RIVACOLD

I
UK
F
E
D

MANUALE USO E MANUTENZIONE
CENTRALI FRIGORIFERE

USE AND MAINTENANCE MANUAL
MULTICOMPRESSOR PACK SYSTEMS

MODE D'EMPLOI ET D'ENTRETIEN
CENTRALES FRIGORIFIQUES

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO
CENTRALES FRIGORÍFERAS

BETRIEBS UND WARTUNGSANLEITUNG
VERBUNDANLAGEN







0. SOMMARIO

1. SCOPO DEL MANUALE

Il presente manuale ha lo scopo di aiutare l'operatore nella corretta messa in funzione delle centrali frigorifere, chiarire le relative norme di sicurezza vigenti nella comunità europea ed eliminare eventuali rischi da errati utilizzi.

2. NORME DI USO GENERALE

- Per un utilizzo corretto e sicuro della macchina, è necessario attenersi alle prescrizioni contenute nel presente manuale in quanto fornisce istruzioni e indicazioni circa:
  - modalità di installazione
  - messa in funzione
  - uso della macchina
  - manutenzione della macchina
  - smaltimento e messa fuori servizio
- *Il costruttore non risponde per danni derivanti dalla inosservanza delle note e avvertenze contenute nel presente manuale di uso e manutenzione.*
- Leggere attentamente le etichette sulla macchina, non coprirle per nessuna ragione e sostituirle immediatamente in caso venissero danneggiate.
- Conservare con cura il presente manuale.
- Il costruttore si riserva di aggiornare il presente manuale senza nessun preavviso.
- Le macchine sono realizzate per la sola refrigerazione industriale e commerciale in sede stabile (il campo di applicazione è riportato nel catalogo generale dell'azienda). *Non sono consentiti usi diversi da quello destinato*. Ogni altro uso è considerato improprio e quindi pericoloso.
- Dopo aver tolto l'imballo assicurarsi che la macchina sia intatta in ogni sua parte, in caso contrario rivolgersi al rivenditore.
- E' vietato l'utilizzo della macchina in ambienti con presenza di gas infiammabile e in ambienti a rischio di esplosione.
- In caso di malfunzionamento togliere tensione alla macchina.
- La pulizia ed eventuali manutenzioni devono essere effettuate solamente da personale tecnico qualificato.
- Lavare la macchina con acqua e sapone non utilizzare prodotti aggressivi ma senza utilizzare getti diretti o in pressione.
- Non usare la macchina priva di protezioni.
- Non appoggiare contenitori di liquidi sulla macchina.
- Evitare che la macchina sia esposta a fonti di calore.
- Non chiudere mai il rubinetto di intercetto quando la macchina è in funzione.
- In caso di incendio usare un estintore a polvere.
- Il materiale dell'imballaggio deve essere smaltito nei termini di legge.

Nota: tutte le macchine sono sottoposte a collaudi e controlli.

3. MODO DI IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA

Tutte le macchine sono provviste di relativa etichetta di riconoscimento in cui sono riportati i seguenti dati:

- codice

I

- matricola
- assorbimento in ampere (A)
- assorbimento in Watt (W)
- tipo refrigerante
- tensione di alimentazione (Volt/Ph/Hz)
- pressione massima di esercizio (PSHP) e (PSLB)
- categoria dell'insieme secondo la direttiva 97/23CE (PED)

N.B. La posizione dell'etichetta sulla macchina, sia per la versione con carenatura che per la versione aperta, è sulla destra del basamento nel lato più lungo

Identificazione della matricola:
- cifre 1 e 2 = ultime due cifre dell'anno di costruzione
- cifre 3 e 4 = settimana dell'anno in cui è stata prodotta la macchina
- cifre 5,6,7e 8 = numero progressivo

4. DESCRIZIONE DELLA MACCHINA

Le Centrali Frigorifere, sono sistemi per la refrigerazione commerciale composti da compressori accoppiati in parallelo, impiegati per applicazioni di media e bassa temperatura.
Le Centrali Frigorifere, sono complete di accessori frigoriferi quali: ricevitori di liquido, valvole di sicurezza, separatore d'olio, separatore di liquido, filtri meccanici in aspirazione, filtri linea olio, filtro linea liquido, indicatore di umidità, rubinetti di intercettazione e ,ove applicabile riserva d'olio e regolatori di livello olio.
Esistono diverse versioni:
-Carenata senza Condensatore (versione Standard)
-Aperta (senza carena, con i componenti in vista) senza Condensatore
-Aperta con Condensatore a bordo
-Aperta con Condensatore remoto
-Carenata con Condensatore a bordo
-Carenata con Condensatore remoto

5. INSTALLAZIONE

Prima di procedere all'installazione è necessario che sia sviluppato un progetto dell'impianto frigorifero in cui vengano definiti:

a) tutti i componenti dell'impianto frigorifero (ad es. centrale frigorifera, evaporatori, valvole termostatiche quadri elettrici, dimensioni delle tubazioni, eventuali componenti di sicurezza, ecc.)
b) ubicazione dell'impianto
c) percorso delle tubazioni (lay-out)

- L'installazione deve essere eseguita da personale qualificato, in possesso dei requisiti tecnici necessari stabiliti dal paese dove viene installata la macchina.
- La macchina non deve essere installata in ambienti chiusi ove non sia garantito un buon ricircolo dell'aria. In caso che sia installata in tali ambienti, è obbligatorio garantire un ricambio dell'aria (almeno 150 volte la cubatura dell'ambiente in cui è installata) e adottare l'impianto di un segnalatore acustico visivo in caso fuoriuscita di gas frigorifero.
- Per l'installazione della centrale con condensatore a bordo E' VIETATO L'INSTALLAZIONE IN AMBIENTI CHIUSI, qualora sia prevista una tettoia essa deve garantire lo scarico e la ripresa dell'aria del condensatore. Nel caso di diversa installazione si raccomanda di contattare il produttore
- Le centrali frigorifere devono essere installate sul pavimento in piano rispetto l'orizzonte, ed occorre utilizzare particolare attenzione sul posizionamento in piano per le centrali in cui il livello dell'olio nei compressori è regolato dal tubo di equilibrio (assenza dei regolatori d'olio).
- E' necessario fissare con apposite viti i supporti della centrale al suolo
- La macchina deve essere posta ad una distanza minima dalle pareti di almeno 1 m, in modo da poter effettuare le manutenzioni in condizioni di sicurezza
- Per le operazioni di movimentazione delle centrali frigorifere utilizzare mezzi adeguati alle dimensioni ed alla massa delle apparecchiature, per il sollevamento della macchina impiegare un muletto (o altro mezzo di sollevamento).
- Evitare brusche manovre tali da compromettere il normale funzionamento dell'impianto.
- Per il peso vedi catalogo Rivacold.
- Per i compressori che sono installati con antivibranti a molla (es. compressori Bitzer) è necessario

prima dell'avviamento allentare il serraggio delle viti e rimuovere la rondella (vedi istruzioni sotto riportate).

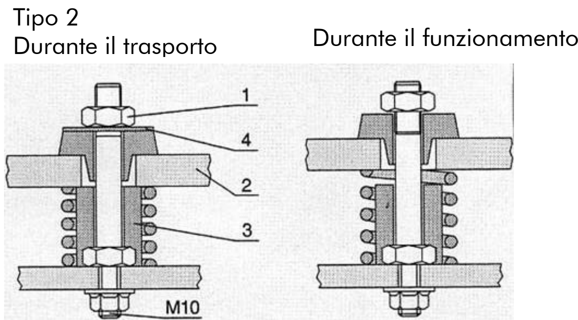
PROCEDURA PER LO SBLOCCAGGIO DEI COMPRESSORI

I

DISPOSITIVI DI SICUREZZA PER TRASPORTO NELLE CENTRALI FRIGORIFERE

Tipo 2
Durante il trasporto

Durante il funzionamento



Prima del trasporto:

- Stringere il dado autobloccante 1 per il trasporto del gruppo finché il basamento 2 del compressore è appoggiato sul distanziale di guida 3.

Dopo il montaggio:

- Allentare il dado 1 finché è possibile rimuovere la rondella a fessura 4.
- Rimuovere la rondella a fessura 4.

5. 1 Collegamento frigorifero

Per effettuare questo collegamento, prevedere le tubazioni della linea liquido e aspirazione, secondo i diametri degli attacchi presenti nella macchina. I diametri consigliati, sono validi fino a lunghezze max di 30m, per lunghezze maggiori, dimensionare i diametri in modo da garantire la corretta velocità del gas, oppure contattare l'uff. tecnico Rivacold.

- Le tubazioni devono essere, in linea di principio, le più corte possibili. Questo è necessario sia per ridurre le perdite di carico che il volume complessivo del fluido frigorigeno e quindi la sua quantità
- Il cambio di direzione delle tubazioni deve essere effettuato tramite curve con raggio maggiore di 2,5 volte il diametro della tubazione.
- Per il fissaggio delle tubazioni e per le distanze, vedi PED: EN 97/23 CE (PED).
- L'attacco dell' aspirazione in uscita all'evaporatore deve avere un breve tratto orizzontale, seguito da un sifone.
- La saldatura delle tubazioni di connessione tra unità condensante ed evaporatore va effettuata dopo il posizionamento delle tubazioni stesse. Durante il processo di brasatura è indispensabile far fluire all'interno dei tubi azoto secco.

5. 2 Installazione del condensatore

In primo luogo va selezionato il condensatore in funzione del calore da smaltire (vedi catalogo Rivacold) in funzione della temperatura ambiente massima prevista ed in funzione della temperatura di evaporazione nominale prevista.

- Se il condensatore va installato ad un piano superiore a quello della centrale si deve installare una valvola di non ritorno tra il condensatore ed il separatore di olio
- Il condensatore deve essere installato in modo che sia facilmente accessibile in caso di manutenzione ed in un luogo areato

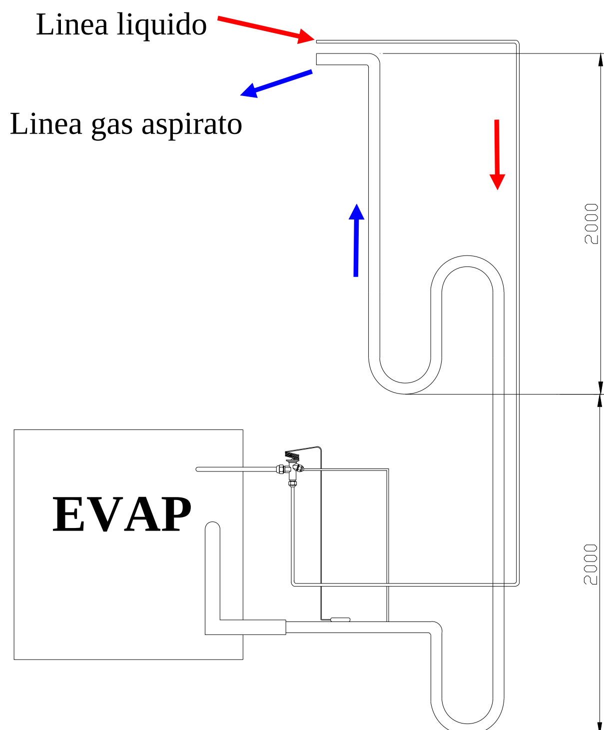
5. 3 Tubazioni di aspirazione

Con una temperatura di evaporazione inferiore a -10°C le linee di aspirazione devono essere isolate con tubo anticondensa con uno spessore di almeno 13 mm, per limitarne il surriscaldamento.
Il dimensionamento delle tubazioni di aspirazione deve essere fatto in base alla considerazione che il ritorno dell'olio al compressore è dovuto principalmente alla velocità del fluido, non deve mai essere fatto sulla base delle dimensioni dei raccordi di attacco dei compressori o degli evaporatori. Tutti i sistemi devono essere progettati in modo da assicurare, in ogni caso, il ritorno dell'olio al compressore.

I

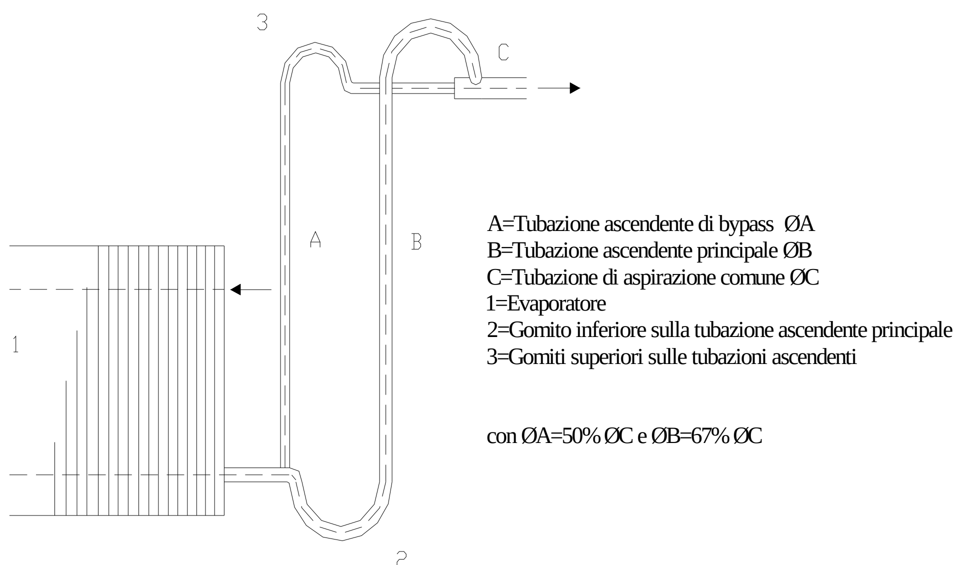
Nella situazione in cui l'unità condensatrice è posizionata al disopra dell'evaporatore è importante prevedere dei sifoni sulla linea di aspirazione ogni 2 m di dislivello per garantire il ritorno dell'olio al compressore (vedi figura 1).

FIGURA 1



Quando la potenza della centrale è molto ridotta, ad esempio nel caso in cui 3 compressori su 4 sono fermi, la velocità dei vapori è pari ad un quarto di quella a piena potenza la circolazione dell'olio non è più assicurata nei tratti ascendenti del circuito.In questo caso è allora necessario prevedere due tubazioni ascendenti parallele di differente diametro (configurazione *splitting* , vedi figura 2)

FIGURA 2



In ogni caso, quando ci sono tratti orizzontali, è importante che la tubazione di aspirazione abbia una pendenza di almeno 3% in discesa verso il compressore.

5. 4 Aggiunta olio

Nelle centrali frigorifere è prevista una carica d'olio nella riserva, all'avviamento è necessario tenere sotto controllo il livello dell'olio attraverso gli appositi indicatori. (vedi paragrafo 8 manutenzione e pulizia).

5. 5 Vuoto

Di importanza fondamentale per il buon funzionamento della macchina frigorifera e la durata del compressore, è il corretto vuoto eseguito nel sistema, in modo da assicurare che il contenuto di aria e soprattutto di umidità siano al disotto dei valori ammessi. L'introduzione dei nuovi gas, ha richiesto l'uso di nuovi oli di tipo poliestere aventi caratteristiche di elevata igroscopicità che richiedono maggiori attenzioni nell'esecuzione del vuoto; è consigliabile eseguire il vuoto su entrambi i lati del circuito. In ogni caso l'obiettivo da raggiungere è un vuoto migliore di 0,14 mBar (100 μm Hg)

I

Importante: *per evitare danni irreparabili ai compressori non avviarli in condizioni di vuoto e senza la carica di gas*.

Durante la fase di vuoto e carica, ricordarsi di dare tensione alle bobine delle valvole solenoidi presenti nell'impianto.

5. 6 Carica del refrigerante

Dopo l'operazione di vuoto, il sistema deve essere caricato con il tipo di refrigerante indicato sulla targhetta del compressore e della macchina od eventuali tipi consentiti in alternativa. Per una corretta operazione di carica si consiglia, dopo aver effettuato il vuoto, di pompare parte del refrigerante nei compressori per "rompere il vuoto"; avviare quindi i compressori per fare aspirare la parte rimanente della carica.

Per quantificare correttamente la carica del gas, utilizzare manometri HBP e LBP collegati alle prese di pressione già predisposte; le condizioni di lavoro devono essere tra quelle indicate a catalogo.

Importante: *le miscele di gas refrigeranti devono essere caricate nel sistema solo allo stato liquido.*

Le operazioni di carica devono essere fatte esclusivamente da tecnici specializzati.

Per le manovre di carica, recupero e controllo del refrigerante, utilizzare guanti di protezione contro le basse temperature.

5. 7 Controllo delle perdite

Un sistema può funzionare regolarmente nel tempo per tutta la durata del compressore solo se vengono osservate tutte le prescrizioni relative alla corretta installazione, tra cui, l'assenza di perdite di refrigerante. Si è stimato che perdite di refrigerante pari al 10% della carica totale dell'impianto, in 15 anni di funzionamento del compressore, garantiscono ancora il buon funzionamento del sistema refrigerante. Con i nuovi gas (R134a; R404A e miscele) la possibilità di perdite di refrigerante attraverso le saldature e le connessioni non correttamente eseguite, aumentano per la ridotta dimensione molecolare del gas; per tali motivi è importante che vengano effettuati controlli delle perdite sulle saldature con metodi ed apparecchiature idonei al tipo di gas impiegato.

5. 8 Resistenza carter

Qualora il compressore funzioni ad una temperatura ambiente inferiore a + 5°C, è obbligatorio usare una resistenza del carter per evitare l'accumulo di liquido nella zona inferiore del compressore durante i periodi di sosta; ed inoltre è necessario parzializzare il condensatore, ad esempio diminuendone la portata di aria (es. tramite regolatore di velocità)

5. 9 Pressostati

Nella centrale possono essere presenti pressostati di diverso tipo:

- Pressostato di alta e bassa generale
- Pressostati di allarme per la commutazione del controllo da elettronico a meccanico dei compressori
- Pressostati di bassa su ogni compressore utilizzati nel funzionamento in meccanica
- Pressostati di sicurezza di alta su ogni compressore
- Pressostati di parzializzazione delle ventole sul condensatore
- Pressostati differenziali dell'olio sul compressore (dove necessari).

5. 10 Temporizzatori

I temporizzatori presenti sulla centrale servono a ritardare la commutazione da elettronica a meccanica al segnale del pressostato di allarme elettronico ed a evitare un troppo repentino attacca stacca dei compressori nel funzionamento in meccanica.

5. 11 Valvole di sicurezza sul ricevitore di liquido

Le macchine sono dotate di valvola di sicurezza sul lato di bassa pressione e su quello di alta, la taratura è riportata sulla valvola stessa, viene calcolata in base alle direttiva EN 13136.

I

5. 12 Quadro elettrico

Il quadro elettrico è dotato delle seguenti funzionalità:

- Interruttore generale con blocco porta
- Protezione con fusibili di tutti i carichi
- Spie di segnalazione rete, marcia e allarmi
- Compressori protetti tramite relè termico
- Trasformatore di alimentazione per circuiti di comando
- Predisposizione per i pressostati di massima e minima generali
- Predisposizione per i pressostati di massima su ogni compressore
- Sistema di emergenza per avaria scheda elettronica (ricordarsi di posizionare il "selettore funzionamento in meccanica" nella posizione "off") : nel caso in cui il controllo elettronico entri in avaria il funzionamento della centrale potrebbe avere un aumento di pressione sulla linea di aspirazione, il pressostato di allarme elettronica rileva l'anomalia e da il via al temporizzatore il quale, alla fine del conteggio, commuterà il controllo da elettronico a meccanico (N.B. se la pressione di aspirazione durante il conteggio torna sotto la pressione di massima a cui è tarato il pressostato di allarme, il temporizzatore si azzera ed il controllo resta in elettronica). Nel funzionamento in meccanica saranno i pressostati di bassa collegati ad ogni compressore che comanderanno l'avviamento degli stessi; **quest'ultimo comando è possibile ottenerlo anche manualmente posizionando il "selettore funzionamento in meccanica" nella posizione "on".**
- Nel quadro elettrico è presente un controllore elettronico con diverse funzioni:
  - Regolazione con sonda di pressione o di temperatura
  - Pilotaggio funzionamento dei compressori con incluso algoritmo di rotazione degli stessi così da permetterne un invecchiamento uniforme
  - Gestione degli allarmi: alta e bassa generale, termica sui compressori, alta sui compressori e funzionamento in meccanica.

5. 13 Collegamento elettrico

Per eseguire un corretto collegamento elettrico procedere come segue

- Eseguire i collegamenti elettrici come indicato nello schema elettrico allegato.
- Predisporre un interruttore magnetotermico differenziale tra la linea di alimentazione ed il quadro elettrico posto a bordo macchina. Accertarsi che la tensione di alimentazione sia uguale a quella indicata nella targhetta delle Centrale Frigorifera, la tolleranza consentita è del 10% della tensione nominale.
- **NOTA: l'interruttore magnetotermico differenziale deve essere posto nelle immediate vicinanze delle Centrale Frigorifera in modo tale che esso possa essere ben visibile dal tecnico in caso di manutenzione.**
- Collegare, con un cavo di alimentazione, l'interruttore magnetotermico differenziale con il sezionatore blocco porta posto a bordo macchina.
- E' necessario che la sezione del cavo di alimentazione sia adeguata alla potenza assorbita dalla centrale.
- E' obbligatorio a termine di legge la messa a terra dell'impianto, pertanto è necessario collegarlo ad un efficiente impianto di messa terra.
- E' vietato effettuare qualunque operazione di manutenzione con la Centrale Frigorifera sotto tensione.
- **Importante:** I compressori **SCROLL** effettuano la compressione solo in un determinato senso di rotazione, ma i motori elettrici trifase che li muovono possono ruotare in entrambe le direzioni a seconda del collegamenti delle fasi ai morsetti, è importante quindi **verificare il corretto senso di rotazione dei compressori.** La verifica si effettua osservando il diminuire della pressione di aspirazione e l'aumentare della pressione di mandata alla messa in marcia del compressore. La rotazione in senso inverso produce un livello sonoro maggiore di quello prodotto durante il normale funzionamento e presenta correnti assorbite maggiori di quelle riportate nel catalogo. Si consiglia di montare un protettore per le fasi inverse (può essere richiesto come OPTIONAL), il quale interviene qualora le fasi non siano collegate correttamente.
- *Si declina ogni responsabilità derivante dall'inosservanza delle indicazioni sopra riportate.*

6. PROTEZIONI

Il sistema è dotato di protezioni a salvaguardia di situazioni anomale agenti sia sul circuito in pressione che su quello in tensione.

I

6. 1 Eccesso pressione interna al circuito frigorifero

La protezione contro l'eccessiva pressione del refrigerante in mandata, che oltre a compromettere la funzionalità del sistema può essere pericolosa per l'incolumità del personale, presenta due gradini di intervento:

- quando la pressione raggiunge valori superiori alle condizioni accettabili, valori determinati in funzione delle caratteristiche del refrigerante adottato, dal dimensionamento del sistema e dalle caratteristiche del compressore, interviene il pressostato di massima, opportunamente tarato in fabbrica, che provoca l'arresto del sistema. Il ripristino della funzionalità del sistema avviene dopo un intervento manuale, da effettuarsi solo dopo aver rimosso la causa. In alcuni impianti il pressostato di massima è incorporato nel pressostato doppio che ha funzioni di massima e minima.
- nell' eventualità di un mancato intervento del pressostato di massima, per qualche anomalia, o anche nel caso che il circuito, anche fermo, sia accidentalmente sottoposto a temperature eccezionali, può intervenire la valvola di sicurezza, o nel caso di sistemi di piccola potenzialità un tappo fusibile. L'intervento di questi dispositivi, legalmente obbligatori su qualsiasi apparecchio a pressione, provoca la fuoriuscita e la perdita, in tutto o in parte, del refrigerante caricato nell'impianto e deve essere considerato un evento eccezionale.

6. 2 Difetto pressione refrigerante

Il difetto della qualità di refrigerante caricato, la cattiva regolazione delle termostatiche, le perdite di gas che riducono la carica, sono tutte cause che possono provocare l'abbassamento della pressione in aspirazione oltre i valori ammessi nel progetto.
Il fatto non è pericoloso per gli operatori, ma causa una drastica riduzione nel rendimento termodinamico del sistema e può provocare rotture del compressore.
Nel caso questa riduzione si manifesti a valori inferiori a quello di taratura, entra in funzione il pressostato di minima, che come detto può essere incorporato con quello di massima.
Anche questo intervento blocca il motore del compressore, ma non è permanente. Se la pressione lato aspirazione torna a salire l'apparecchio torna a dare il consenso all'avviamento. Ciò può naturalmente essere accettato se si è trattato di un fenomeno transitorio, richiede invece intervento di manutenzione se continua a ripetersi.

6. 3 Lubrificazione insufficiente del compressore

E' presente in tutti i sistemi con compressori in cui la lubrificazione avviene tramite un sistema a pompa(interna al compressore). Il suo intervento è ritardato in modo da filtrare transitori di pressione alla partenza del compressore.Il suo ripristino è manuale, avviene tramite pulsante posto sul frontalino dello strumento ed è possibile e consigliabile effettuarlo dopo 15'.
Naturalmente occorre immediatamente eseguire la verifica del livello dell'olio.
Nel caso si imponga la sostituzione di questo pressostato è indispensabile cambiarlo con un altro della stessa marca e tipo o chiedere informazioni al costruttore del compressore su altri modelli ammessi.
Nei sistemi con compressori a vite semiermetici, la sicurezza del ritorno dell'olio al compressore e quindi di adeguata lubrificazione interna è garantita da un flussostato installato sulla linea di ritorno olio al compressore dal separatore. Il segnale viene riportato ad un modulo elettronico ed il suo intervento è ritardato tramite un timer così da evitare i transitori di assestamento del flusso successivi alla ripartenza del compressore.

6. 4 Malfunzionamento del controllo elettronico

Nel caso di malfunzionamento del controllo elettronico dei compressori, i pressostati e le sonde di pressione di controllo rilevano il malfunzionamento e dopo un certo periodo di tempo fanno partire il controllo in meccanica

7. SEGNALAZIONI

Oltre alle segnalazioni luminose e agli strumenti installati sul pannello del quadro elettrico, individuabili su schema elettrico e documentazione allegata, il circuito prevede delle spie visive per

accedere alle quali, nel caso di unità per installazione all'esterno, può essere necessario asportare uno o alcuni dei pannelli metallici che chiudono la struttura dell'unità condensante.
Questi pannelli sono fissati a incastro e devono essere sollevati e tirati verso l'esterno per essere estratti. Può essere necessario svitare preventivamente eventuali viti di fissaggio.
Si raccomanda di rimontare sempre con cura questi pannelli che sono importanti in quanto convogliano il flusso dell'aria di raffreddamento dei condensatori

I

7. 1 Spia passaggio liquido

E' una spia trasparente che viene installata lungo la linea del liquido e consente di farsi un'idea dello stato della carica. Per sistema a regime, il flusso deve essere continuo e privo di schiume o bolle di gas.
Nel caso si manifesti una notevole turbolenza con presenza di gas, si abbia la cautela , prima di correggere la carica, di attendere alcuni minuti. Potrebbe trattarsi di un fenomeno transitorio causato dall'apertura rapida di una termostatica.

7. 2 Segnalazione presenza di umidità

Guardando la spia di passaggio si può osservare un elemento colorato che indica se il refrigerante è secco o contiene umidità.
E' possibile sulla base del colore che cambia in diverse tinte e dalle indicazioni riportate sulle istruzioni specifiche, avere anche un'indicazione quantitativa sulle p.p.m. di acqua presenti.
In fase "ATTENZIONE" si può procedere alla sostituzione delle cartucce dei filtri deidratatori
In fase di "ALLARME" occorre:

- arrestare subito il sistema
- recuperare tutta la carica di refrigerante esistente, avviandola ai centri di recupero
- recuperare tutta la carica d'olio avviandola ai centri di recupero
- caricare olio nuovo, sicuramente anidro
- sostituire le cartucce filtranti
- ripetere le fasi di vuoto
- ripetere le fasi di carica

7. 3 Spia indicatore livello olio

E' installata sul carter del compressore e indica anche i limiti di livello, minimo e massimo, ammissibili. La verifica del livello dell'olio a fatta quando il sistema è a regime da qualche ora e dopo aver arrestato il motocompressore, così che il livello possa stabilizzarsi nel carter.
Si suggerisce di ripetere l'operazione di verifica per altre due volte, a distanza di 40' una dall'altra.
Nel caso siano necessarie aggiunte, utilizzare sempre e soltanto il tipo indicato sull' etichetta della macchina e nella documentazione. Questa è una regola che non ammette deroghe.

7. 4 Manometri pressione

Sono installati sull'unità dei manometri per la visione delle pressioni nelle diverse parti del circuito:

- compressori ermetici, semiermetici privi di pompa dell'olio: manometro sul lato alta pressione e sul lato bassa pressione;
- compressori semiermetici con pompa dell'olio: manometro sul lato alta pressione, sul lato bassa pressione e sulla pompa dell'olio.

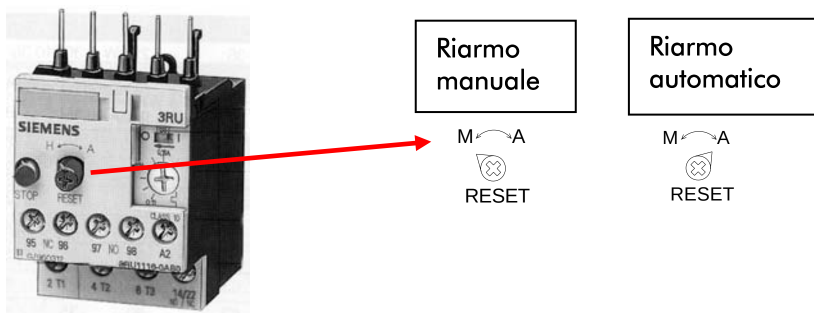
Si tratta di manometri speciali con doppia scala, pressione e temperatura, per diversi tipi di refrigeranti. La loro posizione è normalmente ad incastro sopra il quadro elettrico dell'unità. Nel caso di unità per installazioni all'esterno per accedere alla loro visione è necessario, sempre con le dovute cautele, togliere il pannello di protezione posto davanti alla porta del quadro elettrico. In casi particolari potrebbero essere posti assieme ai presso stati su opportune staffe tra i montanti dell'unità.

7. 5 Relé termici dei motori

Tutti i motori elettrici delle nostre macchine sono protetti contro il sovraccarico ed il corto-circuito, in particolare tutti i motori con alimentazione trifase dei compressori e dei motoventilatori (con potenza assorbita maggiore di 0,5kW).
La protezione contro il sovraccarico dei motori trifase è effettuata tramite rele' termici con taratura

variabile e riarmo sia automatico che manuale (vedi figura 3).
Il costruttore, nella produzione delle sue macchine, si prefigge di salvaguardare prima di tutto il mantenimento in condizioni ottimali del prodotto all'interno della cella, preferendo quindi impostare il riarmo dei dispositivi suddetti nella modalità automatica.
Importante: Impostare il riarmo in manuale implica l'intervento del tecnico ogni qualvolta che il relé interviene, se tale intervento non è tempestivo si può verificare il deterioramento del prodotto in conservazione.

FIGURA 3



8. AVVIAMENTO

Prima di portare la Centrale Frigorifera a regime sono necessarie alcune verifiche preliminari da eseguirsi all'avviamento:

8. 1 Preriscaldamento del carter del compressore

Almeno 12 ore prima dell'avviamento dei motocompressori è necessario mettere in tensione la resistenza del carter, così da eliminare il rischio di diluizione dell'olio lubrificante con il fluido frigorifero.
Porre quindi il sezionatore principe su ON ed il selezionatore della linea in uscita su OFF.
Le centrali previste per installazione all'aperto, in ambienti con valori della temperatura ambiente minima molto bassi, possono essere dotate inoltre di resistenze elettriche, che hanno la stessa funzione delle resistenze del carter, anche sul collettore di aspirazione e sul serbatoio di riserva dell'olio.

8. 2 Cautele

Provvedere a verificare ancora una volta la corretta realizzazione del circuito frigorifero e di quello elettrico, controllando in particolare modo la corretta messa a terra delle apparecchiature.
Verificare che tutti i rubinetti del circuito frigorifero siano aperti, e che quelli di derivazione verso l'esterno, che devono anche essere muniti dei cappellotti, siano chiusi.
Controllare che la tensione ai morsetti, tra le fasi ed il neutro, sia quella richiesta

8. 3 Verifica senso di rotazione compressore

Il senso di rotazione dei compressori alternativi è indifferente, va invece verificato quello dei compressori a vite e di quelli scroll.
Per sistemi con questi compressori, prima di avviare l'unità:

- Chiudere il rubinetto di aspirazione
- Avviare il compressore osservando il manometro sul lato di bassa, collegato sul compressore
- All'abbassarsi o innalzarsi della pressione indicata dal manometro comportarsi in questo modo:

Il senso di rotazione corretto è evidenziato dall'abbassarsi della pressione indicata dal manometro. In caso contrario invertire tra loro due delle tre fasi a monte dei contattori del compressore e ripetere la prova. Occorrerà inoltre, verificare il corretto collegamento del controllore di sequenza di fasi, in quanto quest'ultimo, nel caso di alimentazione non corretta del compressore non dovrebbe aver permesso l'avviamento del sistema.

8. 4 Verifica senso di rotazione ventilatori

Occorre verificare il senso di rotazione dei ventilatori con motori trifasi montati, a seconda del modello dell'unità, su:

- Aereoevaporatori
- Condensatore
- Testate per raffreddamento compressore
- Batterie alettate di raffreddamento olio
- Altri apparati particolari con ventole trifase

Per la verifica controllare che il senso del flusso d'aria sia tale da garantire un corretto funzionamento dell'apparato. In caso contrario invertire due dei tre conduttori di alimentazione a monte del relativo contattore, facendo attenzione che non venga influenzato il senso di rotazione di altri motori del sistema.

I

8. 5 Verifica chiusura pannelli (nel caso di unità per istallazioni all'esterno)

Accertarsi che i pannelli della struttura dell'unità motocondensante siano posizionati correttamente e chiusi, questo per evitare difficoltà al corretto uso dell'aria di raffreddamento dei condensatori

8. 6 Verifica pressostato di massima

Disabilitare i ventilatori dei condensatori, installare un manometro sull'alta pressione, se non è già disponibile, controllare l'aumento di pressione causato da carenza di condensazione, fino a verificare che l'arresto del sistema avvenga alla pressione prevista e sulla quale è tarato il pressostato.
L'operazione va attentamente seguita per essere in grado di intervenire, arrestando tempestivamente l'impianto, qualora manchi l'intervento del pressostato.
A operazione effettuata riaprire completamente il rubinetto.

8. 7 Verifica pressostato di minima

Installare , se già non collegato, un manometro sulla linea di aspirazione.
Chiudere molto lentamente il rubinetto sul liquido, osservare la discesa della pressione di aspirazione e controllare il livello al quale interviene il pressostato di minima che deve essere al valore previsto di taratura.
A operazione effettuata riaprire completamente il rubinetto.

8. 8 Verifica pressostato differenziale olio

A sistema fermo, togliere tensione, aprire il quadro e togliere i fusibili di potenza della linea che interessa il compressore.
Avviare l'impianto e controllare che il contattore del compressore sia eccitato.
Attendere che il teleruttore, per effetto dell'intervento del pressostato differenziale che non sente alcuna pressione, si sganci. Il tempo massimo d'attesa può essere 120".
Dopo alcuni minuti premere il pulsante di ripristino, reinserire i fusibili e procedere al normale avviamento.

8. 9 Controllo della carica del refrigerante

Raggiunte le condizioni di regime è bene controllare il regolatore flusso del refrigerante nell'apposita spia sulla linea del liquido.

8. 10 Controllo del ritorno dell'olio lubrificante

Si suggerisce anche il controllo del livello dell'olio nel carter, che dovrebbe rifluire senza eccesso di schiume.

8. 11 Filtri meccanici in aspirazione

Le centrali con compressori in parallelo sono dotate di filtri meccanici sulla linea di aspirazione.
Possono essere utilizzati sia in fase di primo avviamento, sia in fase di bonifica del circuito, inserendo le addette cartucce filtranti.
Per procedere all'inserimento o sostituzione, seguire questa procedura:

- Chiudere il rubinetto in ingresso ed i rubinetti in aspirazione dei compressori
- Scaricare, recuperandolo, il fluido frigorigeno intrappolato fra i rubinetti
- Procedere all'operazione prevista di sostituzione oppure di pulizia
- Chiudere accuratamente il contenitore del filtro, meglio se sostituendo la relativa guarnizione
- Praticare il vuoto nel volume interessato
- Solo a vuoto raggiunto e mantenuto riaprire tutti i rubinetti.

8. 12 Filtrazione in aspirazione al primo avviamento

Prima di avviare il sistema per la prima volta si suggerisce l'inserimento di cartucce nel circuito, da verificare dopo circa quattro ore di funzionamento, pulendole nel caso avessero trattenuto impurità e ripetendo la verifica periodicamente, fino a quando si può constatare che sono state eliminate tutte le impurità.
A questo punto conviene chiudere il filtro senza cartuccia, così da eliminare una causa di perdite di gas.

I

8. 13 Mantenimento a regime - Arresti prolungati, riavviamento

Si suggerisce di mantenere a regime il sistema.
Si può affermare che l'aspettativa di funzionamento è tanto più elevata quanto minore è il numero delle soste fuori servizio.

8. 14 Mantenimento controllo automatico

Il sistema è sotto controllo automatico, con arresto una volta raggiunta la temperatura impostata.
Si suggerisce l'arresto con messa fuori tensioni soltanto quando si prevede di non utilizzare il sistema per più di 10 giorni consecutivi.

8. 15 Chiusura dei rubinetti del refrigerante

La chiusura di rubinetti sulla linea del refrigerante, che potrebbe essere considerata positiva durante lunghe soste, può essere pericolosa, può infatti intrappolare fra due rubinetti un importante quantitativo di fluido che, sensibile alla temperatura, potrebbe raggiungere valori pericolosi di pressione, anche per il solo irraggiamento solare e provocare esplosioni qualora la manovra escluda i dispositivi di sicurezza – valvola o tappo fusibile –
Si possono chiudere i due rubinetti sul compressore, di mandata e di aspirazione a condizione di essere ben certi di avere aspirato tutto il refrigerante dal carter, con la manovra ripetuta di arresto sotto vuoto; avere anche certezza assoluta che nessuno possa avviare la macchina con i rubinetti chiusi.

8. 16 Eccessiva temperatura ambiente

Sempre nel caso di messa fuori servizio devono essere prese anche precauzioni per evitare che la macchina raggiunga temperature eccessive superiori al limite di 50°C.
Potrebbero altrimenti verificarsi aumenti di pressione del refrigerante contenuto, fino a provocare l'intervento delle valvole di sicurezza, con perdita della carica.

8. 17 Messa in tensione anticipata

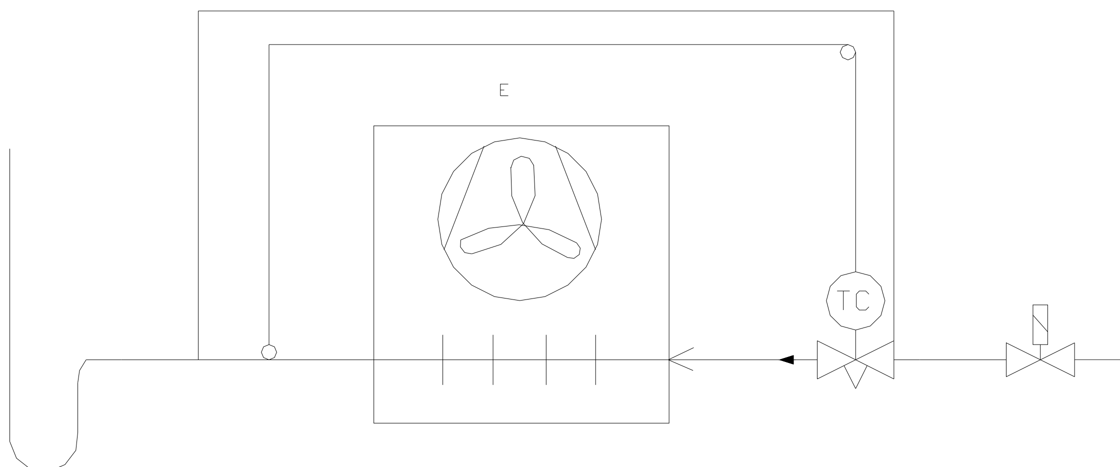
Operazione preliminare ed importante da eseguire con la procedura di preriscaldamento del carter.

8. 18 Controlli e cautele

Deve essere ripetuta la procedura descritta precedentemente riguardante l'avvio del sistema,rispettando anche tutte le relative cautele.

9. DATI TECNICI

Tutte le centrali frigorifere RIVACOLD sono fornite in pressione di Azoto. Ad ogni centrale frigorifera è possibile collegare più di un evaporatore, ovviamente rispettando le regole dettate dalla refrigerazione; in ogni caso è necessario scegliere con cura i singoli componenti.
Viene qui riportato uno schema frigorifero della parte evaporante



Nelle tabelle seguenti, sono riportati i principali dati tecnici relativi alle Centrali Frigorifere.

I

10. VALVOLA DI SICUREZZA

10. 1 Avvertenze e limiti d'impiego

Si consiglia la sostituzione della valvola di sicurezza nel caso in cui sia intervenuta ;
durante lo scarico, l'accumulo sulla guarnizione della valvola di residui di lavorazione dei componenti e delle tubazioni, può rendere difettosa la tenuta alla richiusura.

- Prima di sostituire la valvola, verificare che l'impianto, nella zona in cui si sta operando, non sia sotto pressione o ad elevata temperatura.

10. 2 Manutenzione/ispezione e settaggio valvola

ATTENZIONE! Per le valvole di sicurezza non è prevista manutenzione. L'asportazione del cappellotto o la manomissione del sigillo, sono considerate modifiche non autorizzate della taratura; ciò comporta il decadimento della garanzia del costruttore.

- L'ispezione delle valvole di sicurezza è riservata ad Enti preposti ed è disciplinata dalle norme di legge specifiche, vigenti nel paese d'installazione.

10. 3 Vita utile prevista

Si consiglia di effettuare il controllo della valvola di sicurezza ogni 5 anni.

11. MANUTENZIONE E PULIZIA

- La manutenzione e pulizia devono essere eseguite solamente da tecnici qualificati.
- Prima di qualsiasi operazione si deve verificare che la corrente elettrica sia disconnessa
- **Importante:** al termine della manutenzione, riposizionare tutte le protezioni rimosse.
- In caso di sostituzione di componenti della macchina essi devono essere sostituiti con componenti identici agli originali

Descrizione della manutenzione	Frequenza
Verifica efficienza filtri Dopo 60 ore di funzionamento del compressore sostituire i filtri di aspirazione, ripetere questa fase e se si riscontra che il filtro è pulito è possibile eliminarlo così facendo si può aumentare l'efficienza della centrale.	Mensile
Controllo livello olio Dopo un sufficiente periodo di funzionamento regolare del compressore (**circa 2 ore di lavoro**) alle condizioni di progetto dell'impianto, è necessario osservare la spia dell'olio, essa è posizionata a seconda dei casi sul serbatoio dell'olio(ove presente) oppure sul collettore dell'olio(ove è assente il serbatoio), se opportuno effettuare dei rabbocchi. Verificare che il circuito dell'olio non sia otturato controllando le spie collocate vicino i compressori. Ripetere questa fase dopo 60 ore di lavoro compressore. Il tipo di olio usato in ogni tipo di compressore è riportato in TABELLA2.	Mensile
Sostituire il lubrificante per rimuovere le impurità rimaste nel sistema e raccolte nel carter dal flusso del refrigerante e del lubrificante.	100 ore
Sostituire la carica di lubrificante per garantire le originali caratteristiche di viscosità.	10000 ore

Verifica di controlli e sicurezze Procedere alla verifica del funzionamento di tutte le apparecchiature di controllo e sicurezza.	Mensile
Controllo stato dei contatti elettrici Pulire i contatti , fissi e mobili, di tutti i contattori, sostituendoli se presentano segni di deterioramento.	Mensile

I

<u>Controllo serraggio morsetti elettrici</u> Controllare il serraggio di tutti i morsetti elettrici sia all'interno dei quadri elettrici, sia nelle morsettiere di ogni utenza elettrica; verificare con cura anche il serraggio degli elementi fusibili.	Mensile
<u>Verifiche perdite di refrigerante e olio:</u> Controllare visivamente tutto il circuito frigorifero, anche internamente alle macchine, alla ricerca di perdite di refrigerante, che sono denunciate anche da tracce di olio lubrificante. Intervenire tempestivamente e approfondire in caso di dubbio.	Mensile
<u>Controllo fughe di refrigerante:</u>	
per impianti con carica di refrigerante < di 3kg	Annuale
per impianti con carica di refrigerante > di 3 kg	Semestrale
per perdite tali da dover effettuare una integrazione del refrigerante > del 10% della totale carica di gas, la riparazione di tale perdita, deve essere effettuata entro 30 giorni dalla verifica del guasto.	-
<u>Controllo della resistenza carter</u> Controllare l'efficienza della resistenza del carter. Procedere eventualmente alla misura della continuità con opportuna strumentazione.	Mensile
<u>Controllo efficienza messa a terra</u> Verificare il morsetto della messa a terra e verificare l'efficienza con opportuna strumentazione	Mensile
<u>Pulizia condensatore</u> La superficie del condensatore deve essere perfettamente libera, il flusso dell'aria non deve essere ostacolato da polvere od altro materiale depositato sul condensatore. La pulizia del condensatore può essere effettuata con getto di aria compressa agendo sulla faccia interna, flusso contrario a quello dell'aria spirata. In alcuni periodi, spesso in primavera, è necessario anticipare l'operazione di pulizia,a causa della presenza di maggiori impurità nell'aria	Mensile
<u>Controllo Umidità refrigerante</u> Verificare il regolare flusso del refrigerante nella spia presente sulla linea del liquido ed esaminare con cura , attraverso il cristallo della spia, il colore dell'elemento sensibile all'umidità. Il colore verde indica secco, il colore giallo indica umidità. In caso di indicazione di umidità provvedere all'arresto immediato della macchina e alla sostituzione del filtro sul liquido, sostituire la carica di refrigerante e di olio. Ripetere il controllo dopo 3 giorni di funzionamento.	Quadrimestrale
<u>Controllo Rumorosità del compressore</u> Controllo Rumorosità del compressore. Questa operazione va effettuata con cautela poiché richiede che il sistema sia in funzione; verificare la presenza di ticchettii o vibrazioni che possono essere sintomo di rotture oppure di giochi meccanici eccessivi fra le parti in movimento.	Quadrimestrale
• **Importante:** al termine della manutenzione, riposizionare tutte le protezioni rimosse. • Non smontare la valvola di sicurezza senza aver preventivamente recuperato il gas.	

I

12. RICERCA GUASTI

	Causa possibile	Rimedi
A	Il compressore non si avvia e non emette ronzio 1 Assenza di tensione. Relè di avviamento con contatti aperti. 2 Protettore termico interviene. 3 Connessioni elettriche allentate o collegamenti elettrici errati.	1 Controllare la linea o sostituire il relè. 2 Rivedere le connessioni elettriche. 3 serrare le connessioni o rifare i collegamenti secondo lo schema elettrico.
B	Compressore non si avvia (emette ronzio) e il protettore termico interviene 1 Collegamenti elettrici errati. 2 Bassa tensione sul compressore. 3 Condensatore avviamento difettoso. 4 Relè non chiude. 5 Motore elettrico con avvolgimento interrotto o in corto circuito.	1 Rifare i collegamenti . 2 Identificare la causa ed eliminarla. 3 Identificare la causa e sostituire il condensatore. 4 Identificare la causa e sostituire il relè se necessario. 5 Sostituire il compressore.
C	Il compressore si avvia ma il relè non apre 1 Collegamenti elettrici errati. 2 Bassa tensione sul compressore. 3 Relè bloccato in chiusura. 4 Pressione scarico eccessiva. 5 Motore elettrico con avvolgimento interrotto o in corto circuito.	1 Controllare il circuito elettrico. 2 Identificare ed eliminare la causa. 3 Identificare ed eliminare la causa. 4 Identificare la causa e sostituire il relè se necessario. 5 Sostituire il compressore.
D	Intervento del protettore termico 1 Bassa tensione al compressore (fasi sbilanciate sui motori trifase). 2 Protettore termico difettoso. 3 Condensatore di marcia difettoso. 4 Pressione di scarico eccessiva. 5 Pressione di aspirazione alta. 6 Compressore surriscaldato gas di ritorno caldo. 7 Avvolgimento motore compressore in cortocircuito.	1 Identificare la causa ed eliminarla. 2 Controllare le sue caratteristiche e sostituirlo se necessario. 3 Identificare la causa ed eliminarla. 4 Controllare ventilazione e eventuali restringimenti o ostruzioni nel circuito del sistema. 5 Controllare il dimensionamento del sistema. Sostituire l'unità condensatrice con una più potente, se necessario. 6 Controllare carica del refrigerante, riparare eventuale perdita e aggiungere gas se necessario. 7 Sostituire compressore.
E	Compressore si avvia e gira, con cicli di funzionamento di breve durata 1 Protettore termico. 2 Termostato. 3 Intervento pressostato di alta, a causa	1 Vedi punto precedente (intervento protettore termico) 2 Differenziale piccolo correggere regolazione. 3 Controllare il corretto funzionamento del

	insufficiente raffreddamento sul condensatore. 4 Intervento del pressostato di alta per eccessiva carica di gas refrigerante. 5 Intervento pressostato di bassa pressione a causa carica gas refrigerante scarsa. 6 Intervento pressostato bassa pressione a causa restrizione o otturazione della valvola di espansione.	motoventilatore o pulire il condensatore. 4 Ridurre la carica del refrigerante. 5 Riparare perdita e aggiungere gas refrigerante. 6 Sostituzione della valvola di espansione.
F	<u>Compressore funziona ininterrottamente o per lunghi periodi</u> 1 Carica scarsa di gas refrigerante. 2 Termostato con contatti bloccati in chiusura. 3 Sistema non sufficientemente dimensionato in funzione del carico. 4 Eccessivo carico da raffreddare o isolamento insufficiente. 5 Evaporatore ricoperto di ghiaccio. 6 Restrizione nel circuito del sistema. 7 Condensatore intasato	1 Riparare perdita e aggiungere gas refrigerante. 2 Sostituire il termostato. 3 Sostituire il sistema con uno più potente . 4 Ridurre il carico e migliorare l'isolamento, se possibile . 5 Eseguire lo sbrinamento. 6 Identificare la resistenza ed eliminarla. 7 Pulire il condensatore.
G	<u>Condensatore marcia danneggiato interrotto o in corto circuito</u> 1 Condensatore marcia errato	1 Sostituire il condensatore del tipo corretto.
H	<u>Relè di avviamento difettoso o bruciato</u> 1 Relè errato. 2 Relè montato in posizione incorretta. 3 Condensatore di marcia errato.	1 Sostituire con relè corretto. 2 Rimontare il Relè in posizione corretta. 3 Sostituire con condensatore di tipo corretto.
I	<u>Temperatura cella troppo alta</u> 1 Termostato regolato troppo alto. 2 Valvola di espansione sottodimensionata. 3 Evaporatore sottodimensionato. 4 Circolazione dell'aria insufficiente.	1 Regolare correttamente 2 Sostituire la valvola di espansione con una idonea 3 Sostituire aumentando la superficie dell'evaporatore 4 migliorare la circolazione dell'aria
L	<u>Tubazioni aspirazione brinate</u> 1 Valvola di espansione con eccessivo passaggio di gas o sovradimensionata. 2 Valvola di espansione bloccata in apertura 3 Ventilatore evaporatore non funziona. 4 Carica del gas elevata.	1 Regolare la valvola o sostituirla o una correttamente dimensionata. 2 pulire la valvola da sostanze estranee o sostituirla se necessario. 3 identificare la causa ed eliminarla. 4 Ridurre la carica.
M	<u>Tubazioni di scarico brinate o umide</u> 1 Restrizione nel filtro disidratatore. 2 Valvola sulla linea di scarico parzialmente chiusa.	1 Sostituire il filtro. 2 Aprire la valvola o sostituirla se necessario.

I

13. SMALTIMENTO

Qualora la macchina sia messa fuori servizio, è necessario scollegarla dall'impianto elettrico. Il gas contenuto all'interno dell'impianto non deve essere disperso nell'ambiente. L'olio del compressore è soggetto a raccolta differenziata. Per questo si raccomanda di smaltire il gruppo solo nei centri di raccolta specializzati e non come normale rottame di ferro, seguendo le disposizioni e normative vigenti.

14. OPTIONAL

- Condensatore (a bordo o remoto)
- Insonorizzazione
  - Standard: con lastra fonoassorbente di spessore 20mm
  - Residenziale: con lastra fonoassorbente di spessore 30mm e rinforzi in PVC
- Per altri componenti o applicazioni non rientranti nella dotazione standard , contattare l'ufficio tecnico.
- Imballo

I

15. TABELLA 1: OLIO PER I COMPRESSORI

PRODUTTORE	REFRIGERANTE	MODELLO	VISCOSITA' A 40°C (cSt)	OLIO LUBRIFICANTE (2 ALTERNATIVE)
FRASCOLD	R134a-R507A-R22-R404A-R407C	A/B/D/F/Q/S/V/Z/W	32	ICEEMCARATE RL32S – TOTALFINAELF ACD32
DORIN	CFC-HCFC	K5.....CC K6.....CC K7.....CC	46	SUNISO 4GS – Texaco Capella S46
	HFC		46	Mobil EAL Arctic 46 – ICI Emkarate RL 46 S
	CFC-HCFC	Tutti escluso K5.....CC K6.....CC K7.....CC	32	SUNISO 3GS – Texaco Capella S32
	HFC		32	Mobil EAL Arctic 32 ICI Emkarate RL 32 S
COPELAND	CFC-HCFC	ZR/ /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	SUNISO 3GS.-.Texaco WF32.
	HFC	ZF/ZS/ZB /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	Mobil EAL Arctic 22 CC – ICI Emkarate RL 32 CF
BITZER	R134a – R404A – R407A – R407B – R507 – R22	Compressori a pistone	32	BSE 32 – ICI RL 32 S
	R134a – R22	Per applicazioni speciali (*)	55	BSE 55 – ICI RL 68 S
DANFOSS	R134a	SC	22	Polyolester - ICI Emkarate
	R404A	SC	32	Polyolester - ICI Emkarate
U.H.	R134a – R404A – R407C R404A R22	Tutti BT Tutti	32 32 68	8685030 POE 8685015 POE 8685012 MINERALE

(*) PER R134A NEI CASI DI REFRIGERAZIONE MOBILE ED INSTALLAZIONI STAZIONARIE, PER UNA TEMPERATURA DI CONDENSAZIONE >55°C.
PER IL GAS R22 NEI CASI DI CLIMATIZZAZIONE ED IN CASO DI RAFFREDDAMENTO PER INIEZIONE DI LIQUIDO (CIC) CON UN COMPRESSORE MONOSTADIO.

16 TABELLA 2:LEGENDA PRESSOSTATI, MANOMETRI, COMPRESSORI,TRASDUTTORI E SONDE DI TEMPERATURA		
	DESCRIZIONE	**SIGLA**
1	PRESSOSTATO DI ALTA GENERALE AUTOMATICO	**PSH**
2	PRESSOSTATO DI ALTA GENERALE MANUALE	**PZH**
3	PRESSOSTATO DI ALTA GENERALE MANUALE (di SICUREZZA)	**PZHH**
4	PRESSOSTATO DI BASSA GENERALE AUTOMATICO	**PSL**
5	PRESSOSTATO DOPPIO ALTA AUTOMATICO E BASSA AUTOMATICO	**PSH/PSL**
6	PRESSOSTATO DOPPIO ALTA MANUALE E BASSA AUTOMATICO	**PZH/PSL**
7	PRESSOSTATO DOPPIO ALTA MANUALE E BASSA MANUALE	**PZH/PZL**
8	PRESSOSTATO ALLARME ELETTRONICA COMPRESSORE	**PEL**
9	PRESSOSTATO ALLARME ELETTRONICA CONDENSATORE	**PEH**
10	PRESSOSTATO DI ALTA COMPRESSORE PSH1, 2, 3….	**PSH1._**
11	PRESSOSTATO PARZIALIZZAZIONE DI BASSA PRESSIONE 1,2,3….	**PPL1._**
12	PRESSOSTATO DI PARZIALIZZAZIONE VENTOLE 1,2,3…	**PPH1._**
13	PRESSOSTATO DIFFERENZIALE OLIO COMPRESSORE.1,2,3…	**POx1._**
14	PRESSOSTATO DI SICUREZZA FUNZIONAMENTO IN GAS CALDO	**PGH**
15	PRESSOSTATO PUMP-DOWN	**PDL1._**
LEGENDA MANOMETRI		
1	MANOMETRO DI ALTA GENERALE MH1,2,3….	**MH_**
2	MANOMETRO DI BASSA GENERALE ML1,2,3…	**ML_**
3	MANOMETRO DELL'OLIO SUL COMPRESSORE MO1,2,3…	**MO_**
LEGENDA COMPRESSORI		
1	COMPRESSORE N°1,2,3…	**M1…**
LEGENDA TRASDUTTORI		
1	TRASDUTTORE DI PRESSIONE DI ALTA BPH1,2,3….	**BPH_**
2	TRASDUTTORE DI PRESSIONE DI BASSA BPL1,2,3…	**BPL_**
3	VARIATORE DI VELOCITÁ VENTOLE CONDENSATORE	**BPV_**
LEGENDA SONDE DI TEMPERATURA		
1	SONDE DI TEMPERATURA DI SCARICO	**STH**
2	SONDE DI TEMPERATURA DI ASPIRAZIONE	**STL**

UK

0. CONTENTS

1. PURPOSE OF THE MANUAL

The purpose of this manual is to assist operators in placing the refrigeration unit into operation correctly, as well as to supply advice and explanations about the relevant safety regulations in force within the European Community and avoid any possible risks caused by incorrect use.

2. NORMS FOR GENERAL USE

- For a correct and safe use of the machine it is necessary to follow the instructions and guidelines stated in this manual since these refer to:
  - installation
  - starting the machine
  - machine use
  - maintenance
  - placing out of service and disposal
- *The manufacturer cannot accept any liability for damages resulting from failure to follow the instructions, advice and warnings given in this use and maintenance manual.*
- Read the labels on the machine with care. Do not cover them for any reason and replace them in the event that they become damaged.
- Keep this manual carefully.
- The manufacturer reserves the right to update this manual without any prior notice.
- The machines were designed solely for industrial and commercial refrigeration in a stable seat (the application range is quoted in the company's general catalogue). *They are not intended for any other purpose*. Any other use is to be considered improper and therefore dangerous.
- After removing the packaging, check that every part of the machine is intact; if not, contact the relevant dealer.
- Do not use the machine in atmospheres with inflammable gas or in environments where there is a risk of explosion.
- If an operating fault occurs, switch off the machine.
- Any cleaning or maintenance operations must be carried out by qualified technical staff only.
- Wash the machine with soap and water. Do not use aggressive products and never use direct or pressurised jets of water.
- Do not use the machine without its safeguards.
- Do not place liquid containers on the machine.
- Keep the machine well away from sources of heat
- Never close the service shut-off valve while the machine is operating.
- In the event of fire, use a dry-chemical extinguisher.
- Packaging material must be suitably disposed of in accordance with current laws.

Note: all machines are subjected to tests and inspections.

3. MACHINE IDENTIFICATION

All machines are fitted with an identification label (the position of which is shown in drawing. 1), containing the following information:

- code number
- serial number
- electrical input (A)
- electrical input (W)
- refrigerant type
- power supply tension (Volt/Ph/Hz)
- maximum operating pressure value (PSHP) and (PLSB)
- machine category according to the Directive 97/23EC (PED)



N.B. The machine label, both for the version with casing and the open version, is located on the right-hand side of the base, on the longest side.

Serial number identification:

- 1st and 2nd numbers = the last two numbers of the year of production
- 3rd and 4th numbers = the week number of the year in which the machine was made
- 5th, 6th, 7th and 8th numbers = progressive number

4. MACHINE DESCRIPTION

Packs, are commercial refrigerating systems comprised of multiple compressor sets, operating in a parallel system and used at medium and low temperatures.
Packs, are complete with refrigerating accessories such as: liquid receivers, pressure relief valve, oil separator, liquid separator, mechanical suction line filters, oil line filters, liquid line filter, humidity sight-glass, service shut-off valves and, where necessary, oil vessel and oil level controls.
There are different versions:
-with casing and without condenser (Standard version)
-open (without casing and with components on view) without condenser
-open with built-in condenser
-open with separate condenser
-with casing and built-in condenser.
-with casing and separate condenser.

5. INSTALLATION

Before installing, it is necessary to make a layout of the refrigerating system; this must include the following:

a) all components of the refrigerating system (e.g. pack, evaporators, thermostatic valves, electrical panels, piping dimensions, any safety components, etc.)
b) system location
c) piping location (lay-out)

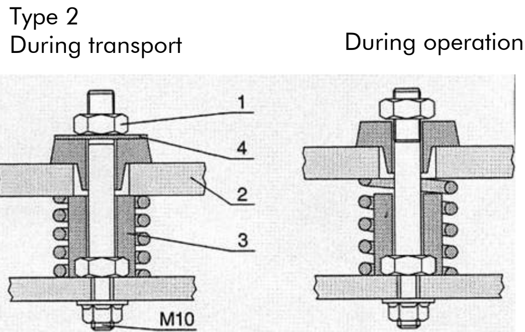
- Installation must only be performed by qualified staff with the necessary technical requirements according to the country in which the machine is installed.
- The machine must not be installed in a closed environment where good air flow is not guaranteed.In case this is not possible, we recommend to guarantee a proper air change (at least 150 times the ambient volume where the pack is installed) and provide the plant of an acoustic/light alarm in case of refrigerating gas leak.
- When installing a pack with integral condenser, NEVER INSTALL IT IN CLOSED ENVIRONMENTS. If the area has a roof, this must guarantee air exhaust and intake for the condenser. In the event of different installation, we recommend contacting the manufacturer.
- When installed, packs must be horizontally level with the floor, taking great attention to position the unit levelly in the case of those models where the oil level in the compressor is regulated by a balance pipe (no oil controls).
- The unit supports must be fixed to the ground with the relevant screws.
- The machine must be placed at a minimum distance of at least 1 m from walls in order to allow maintenance to be performed in safe conditions.
- When moving the pack, always use means that are suited to the weight of the equipment. Always use a forklift (or other hoisting means) to lift the machine.
- Avoid sudden manoeuvres which might compromise the normal operation of the system.
- For weights, please see the Rivacold catalogue.
- For compressors installed with sprung vibration damper (e.g. Bitzer compressors), before start up, it is necessary to loosen the screws and remove the washer (see the instructions here below).

PROCEDURE FOR COMPRESSORS UNBLOCKING

TRANSPORT SAFETY DEVICES FOR MULTICOMPRESSOR PACK SYSTEMS

UK

Type 2
During transport — During operation



Before transport:

- Tighten the self-locking nut (1) untill the baseplate of the compressor (2) rests on the guide sleeve (3).

After installation:

- Loosen the nut (1) untill the slotted kasher (4) can be removed.
- Remove the slotted washer (4).

5. 1 Refrigerating connection

In order to make the connections, suction and liquid line and piping with the same diameters as the connections fitted on the machine must be provided.
The recommended diameters are valid up to a maximum length of 30m. For longer sizes, use piping diameters of a correct size to guarantee the proper gas speed or contact Rivacold's Technical Dept.

- In principle, pipes should be as short as possible. This is necessary to reduce both charge losses and the overall volume - and therefore, quantity - of the refrigerant.
- Pipe direction changes must be made using bends with a radius more than 2.5 times the diameter of the piping itself.
- For pipe fixing and distances, see EN 97/23 EC (PED).
- The suction outlet coupling to the evaporator must be comprised of a short horizontal section, followed by a siphon.
- Welds for the pipes connecting the condensing unit and the evaporator must be made after the pipes themselves have been positioned. During the brazing process, it is most important to have dry nitrogen flow through the pipes.

5. 2 Condenser installation

First of all, it is necessary to choose the condenser according to the heat to be disposed of (see the Rivacold catalogue) according to the maximum foreseen ambient temperature and the foreseen rated evaporating temperature as well.

- If the condenser is installed on a floor above the pack, it is necessary to fit a check valve between the condenser and the oil separator.
- The condenser must be installed in such a way as to be easily accessible in case of maintenance and in a properly ventilated area.

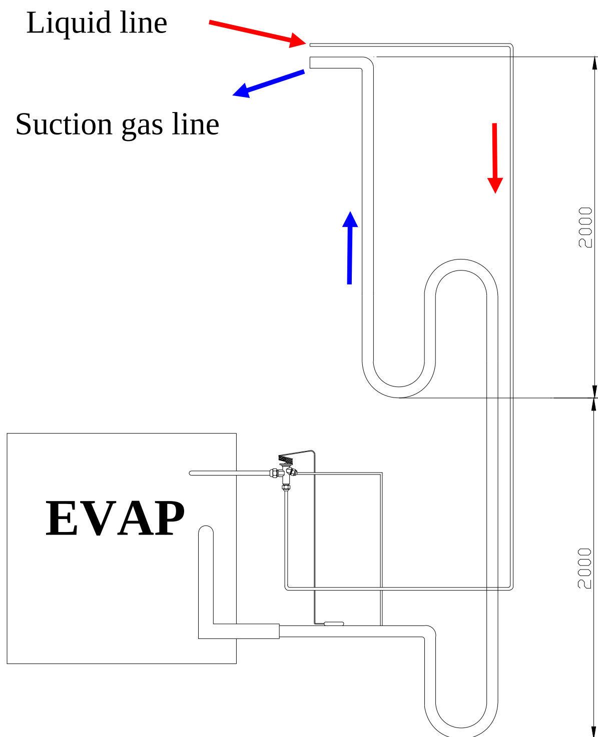
5. 3 Suction pipes

When the evaporation temperature is less than -10°C, the suction lines must be insulated using anti-condensation piping with a thickness of at least 13 mm in order to limit their overheating.
The size of the suction pipes must be decided on the basis of the fact that oil return to the

compressor is mainly caused by fluid speed: pipe size must never be decided according to the size of the compressor couplings or evaporator. All systems must be designed to guarantee oil return to the compressor in all cases.
When the condensing unit is positioned above the evaporator, it is important to fit siphons along the suction line, every 2 m of difference in height, in order to guarantee oil return to the compressor (see figure 1).

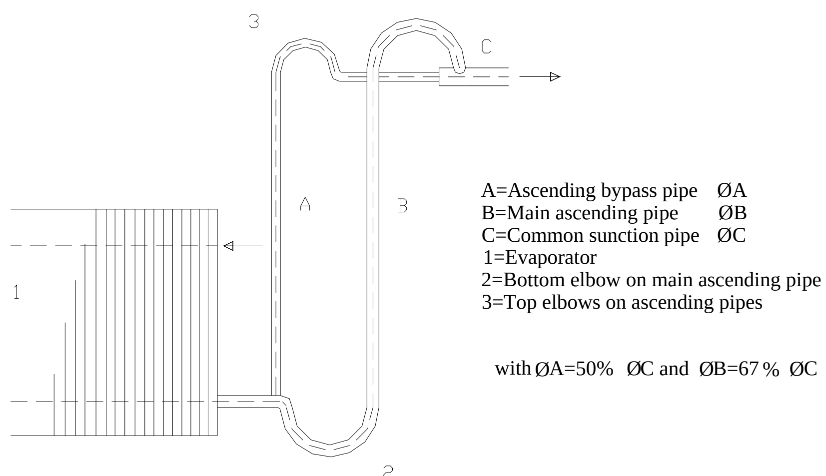
FIGURE 1

UK



When unit power is greatly reduced, for example, when 3 out of 4 compressors are idle, steam speed is one quarter of full power and oil circulation is no longer guaranteed in the ascending sections of the circuit. In this case, it is necessary to fit two parallel ascending pipes, each with different diameters (*splitting* configuration, see figure 2)

FIGURE 2



In any case, when there are horizontal sections, it is important for suction pipes to have a slope of at least 3% downwards towards the compressor.

UK

5. 4 Adding oil

Packs are equipped with a charge in the oil vessel. When starting the machine, it is necessary to check the oil level using the relevant sight-glasses (see section 8, cleaning and maintenance).

5. 5 Vacuum

For the correct operation of the refrigerating equipment and the duration of the compressor, it is very important the vacuum in the system to be set correctly. This will ensure that air and above all, humidity contents are below the permitted values. The introduction of new gas types has meant the use of new oils of polyester types that have high-level hygroscopic characteristics and which require more attention when setting the vacuum. We would advise setting the vacuum on both sides of the circuit. In any case the target is a vacuum of 0.14 mBar (100 µm Hg).

Important: in order to avoid irreparable damage to compressors, never start them in vacuum conditions and without the gas charge.

During the vacuum and charge procedure, remember to energise the solenoid valves coils present on the system.

5. 6 Refrigerant charging

After the vacuum-setting operation, the system must be charged with the type of refrigerant stated on the label or with one of the alternative types allowed. To charge the refrigerant correctly, we recommend that, after setting the vacuum, you pump part of the refrigerant into the compressors to "break the vacuum". Then start the compressors so that it sucks up the residual part of the refrigerant.

For the correct calculation of the gas charge, use the HBP and LBP gauges connected to the pressure inlets (already fitted). Operating conditions must be as stated in the catalogue.

Important: *mixtures of refrigerating gas must be charged into the system in their liquid state only.*

Charging operations must be carried out by specialist technicians only.

For charging, recovering or checking the gas, use gloves to protect against low temperatures.

5. 7 Leakage check

A system can operate correctly over time and for the entire lifetime of the compressor only if all instructions for a correct installation are followed. These include the absence of refrigerant leaks. It has been estimated that leaks of 10% of the refrigerant charge during 15 years of compressor operation still guarantee a good level of operation of the refrigerating system. With the new types of gas (R134a, R404a and mixtures), the possibilities of refrigerant leaks through welding or connections that have not been carried out correctly increase because of the reduced molecular dimensions of these gases. For these reasons, it is very important that welding is checked for leakages using methods and equipment that are suitable for the type of refrigerant gas in use.

5. 8 Crankcase heater

Whenever the compressor operates in ambient temperatures of less than +5°C, it is compulsory to use a crankcase heater in order to avoid the build-up of liquid in the lower side of the compressor during stoppages. Furthermore, it is necessary to choke the condenser, for example, by reducing its air capacity (i.e.: by means of a speed regulator).

5. 9 Pressure switches

The pack may be fitted with different types of pressure switch:

- General high- and low-pressure switch
- Alarm pressure switches to change compressor control from electronic to mechanical one
- Low-pressure switches on each compressor used in mechanical mode
- Safety high-pressure switches on each compressor
- Pressure switches to choke the condenser fans
- Differential oil pressure switches on the compressor (where required).

5. 10 Timers

The timers on the unit serve to delay switching over from electronic to mechanical operation when the relevant pressure switch signals an electronic alarm. They also serve to prevent the compressors from switching on and off too suddenly when operating in mechanical mode.

5. 11 Pressure relief valves on the liquid receiver

Machines are equipped with a pressure relief valve on the low and high-pressure sides. Valve settings are shown on the valves themselves and are calculated according to the EN 13136 Directive.

5. 12 Electrical panel

The electrical panel has the following functions:

- Main switch with door lock
- Safeguard with fuses for all loads
- Indicator lights to show mains power, function and alarms
- Compressors protected by means of thermal relays
- Power supply transformer for control circuits
- Provision for general maximum and minimum pressure switches
- Provision for maximum pressure switches on each compressor

UK

Emergency system for electronic card failure (remember to set the "mechanical operation switch" to the "off" position) : in the event that there is an electronic control failure, during unit operations there may be an increase in pressure on the suction line. The electronic alarm pressure switch will detect the failure and trigger the timer, which, at the end of the count, will switch operations over from electronic to mechanical (**important note**: If, during the count, suction pressure returns to below the maximum pressure value for which the alarm pressure switch is set, the timer will return to zero and electronic operation will be resumed). During mechanical operation, the low-pressure switches connected to each compressor will control the start of each one; this control can also be obtained manually by setting the "mechanical operation switch" to the "on" position.

- The electrical panel contains an electronic controller with different functions:
  - Adjustment by means of a pressure probe or temperature probe
  - Piloting compressor operations, including compressor revolution algorithms, to allow uniform wear
  - Management of alarms: general high and low, thermal alarms on compressors, high pressure on compressors and mechanical mode operation.

5. 13 Electrical connection

To make the electrical connections correctly, proceed as follows

- Make the connections as shown in the annexed wiring diagram.
- Fit a differential thermomagnetic switch between the power line and the electrical panel on board the machine. Make sure that the mains voltage is the same as that shown on the plate on the pack (permitted tolerance: 10% of rated voltage).
- **NOTE: the differential thermomagnetic switch must be placed next to the pack so as to be easily seen by a technical engineer in case of maintenance.**
- Use a power cable to connect the differential thermomagnetic switch to the door lock disconnector on the machine.
- The power cable section must be suited to the electrical input of the pack.
- The law requires that the system be earthed; therefore, it is necessary to connect it to an efficient earthing system.
- Never perform any maintenance operations while the pack is energised.
- **Important: SCROLL** compressors compress in one set revolution direction, but the three-phase motors that drive them will rotate in both directions, according to the phase connections to the terminals. It is important, therefore, to **check the correct compressor revolution direction.** This is checked by monitoring the drop in suction pressure and the rise in discharge pressure when the compressor is started. Reverse revolution will produce a sound level that is higher than the one produced by the correct revolution direction and an electrical input that is higher than that quoted in the catalogue. We advise you to fit a protection device for inverted phases (available as an OPTIONAL extra), which will intervene in the event that the phases are not correctly connected.
- *Any liability deriving from failure to respect the above instructions will not be accepted.*

6. SAFEGUARDS

The system is fitted with safeguards to protect against abnormal conditions for both the pressure and power circuits.

6. 1 Excess pressure inside the refrigerating circuit

The safeguard against excess pressure inside the refrigerating circuit during discharge, which as well as compromising system operation, can also be dangerous to personnel, has two intervention steps:

- When the pressure reaches values in excess of acceptable conditions – values set according to the characteristics of the refrigerant used, the size of the system, and the characteristics of the compressor – the maximum pressure switch, which is factory set, will intervene to shut down the system. System operations may only be restored manually

and only after the cause of the failure has been solved. In some systems, the maximum pressure switch is incorporated into a double pressure switch that has both minimum and maximum pressure functions

- In the event that, due to an anomaly, the maximum pressure switch fails to operate or in the event that the circuit, even when idle, is accidentally subjected to exceptional temperatures, there is a pressure relief valve or for smaller powered systems, a fusible plug. The intervention of these devices, which must be fitted to any pressure appliance by law, causes the refrigerant charged into the system to leak out, either wholly or in part, which must be considered an exceptional event.

UK

6. 2 Refrigerant pressure defect

Refrigerant of defective quality, incorrect thermostat adjustments and gas leaks that reduce the refrigerant charge are all causes that may cause the suction pressure to fall below permitted design levels.

This is not dangerous for operators but it causes a drastic fall in the thermodynamic performance of the system and may cause the compressor to break.

In the event that pressure falls to below set values, the minimum pressure switch will enter into operation. As already mentioned, this switch may be incorporated into the maximum pressure switch.

This intervention also blocks the compressor motor, but not permanently. If pressure on the suction side begins to rise again, the appliance will again enable the motor to start. Of course, this is acceptable if the problem is transitory but will require a maintenance intervention if the problem occurs repeatedly.

6. 3 Insufficient compressor lubrication

This is found in all compressor systems where lubrication is pump operated (inside the compressor). The intervention of this device is delayed in order to filter pressure oscillations at compressor start-up. It is manually reset, using the button on the front panel of the instrument, which may and should be used after waiting for 15 minutes.

Of course, it will be immediately necessary to check the oil level.

Should it be necessary to change this pressure switch, it is most important to replace it with a switch of the same make and type or to ask the manufacturer of the compressor about other permitted makes/types.

For systems with semi-hermetic screw compressors, secure oil return to the compressor and therefore, adequate internal lubrication is guaranteed by a flow switch fitted to the oil return line from the separator to the compressor. The signal is brought back to an electronic module and its intervention is delayed by a timer in order to prevent flow settling oscillations after the compressor is restarted.

6. 4 Electronic control malfunction

In the event of compressor electronic control malfunction, the control pressure switches and pressure probes will detect the malfunction and, after a certain amount of time, enable the mechanical control mode.

7. SIGNALS

Besides the lit signals and instruments installed on the panel board of the electrical panel, which can be seen on the wiring diagram and in the annexed documents, the circuit includes visual indicators. To access these indicators, on those units for outdoor installation, it may be necessary to remove one or more of the metal panels that close the condensing unit structure.

These panels are slotted in and to remove them, they must be lifted and pulled outwards. It may be necessary to unscrew any fastening screws.

It is advisable always to refit the panels with care, as they have the important role of conveying the flow of condenser cooling air.

7. 1 Liquid passage indicator

This is a transparent gauge that is installed along the liquid line to give an idea of the current charge. When systems are at running speed, the flow must be continual and free of foam or gas bubbles.

In the event that there is notable turbulence or the presence of gas, wait a few minutes before correcting the charge: the problem may be a transitory one, caused by the rapid opening of a thermostatic valve.

7. 2 Humidity signals

Looking at the passage indicator, it is possible to see a coloured element that shows whether the refrigerant is dry or if it contains humidity.
On the basis of the colour of the element, which varies, and of the indications in the specific instructions, it is possible to identify the water content in p.p.m.
In the "CAUTION" stage it is necessary to replace the cartridges in the drier filters.
In the "ALARM" stage, it is necessary to:

- Stop the system immediately
- Recover the entire refrigerant charge and send it to the relevant disposal centre
- Recover the entire oil charge and send it to the relevant disposal centre
- Fill with new oil which must be anhydrous
- Replace the filter cartridges
- Reset the vacuum
- Recharge the system.

UK

7. 3 Oil level indicator

This is fitted to the compressor crankcase and also shows the maximum and minimum permitted oil levels. The oil level should be checked when the system has been running steadily for a few hours and after the motor compressor has been stopped, in order to allow the oil level to stabilise inside the crankcase.
We recommend repeating this check twice more, at distances of 40 minutes apart. In the event that more oil is required, only ever use the type of oil shown on the data plate or in the relevant documentation. This rule must be respected.

7. 4 Pressure gauges

These are fitted to the unit for visually checking pressures of the various parts of the circuit:

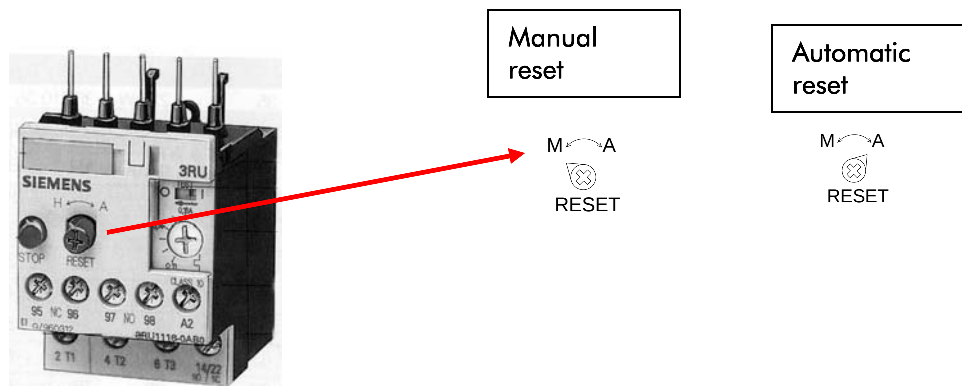
- Hermetic and semi-hermetic compressors without oil pump: pressure gauge on the high- and low-pressure sides;
- Semi-hermetic compressors with oil pump: pressure gauge on the high- and low-pressure sides as well as on the oil pump.

These are special gauges with dual scales – pressure and temperature – for different types of refrigerant. They are usually slotted in above the electrical panel of the unit. In the event of units to be installed outdoors, to view the pressure gauges it is necessary, with the due caution, to remove the protection panel in front of the electrical panel door. For special cases, they may be located with the pressure switches on special brackets between the unit uprights.

7. 5 Motor thermal relays

All electric motors fitted on our machines are protected against short-circuit and overload; more specifically, this means all motors with three-phase power to compressors and fan motors (with power input in excess of 0.5 kW).
Protection against overloads for three-phase motors is supplied by thermal relays with variable calibration and automatic or manual reset (see figure 3).
During the production of its machines, the manufacturer takes every care to safeguard, first and foremost, the maintenance of the products inside the cold room in optimum conditions and therefore, <u>the automatic reset of the devices named here above is preferable.</u>
Important notice: Setting the rest to manual means that a technical engineer is required to intervene each time that the relay is triggered. If this intervention is not performed in time, it could lead to the deterioration of the products being stored.

FIGURE 3



UK

8. STARTING THE UNIT

Before taking the pack to running speed, it is necessary to perform various checks at the moment of start-up:

8. 1 Compressor crankcase pre-heating

At least 12 hours before starting the compressors, it is necessary to switch on the crankcase heaters in order to prevent the risk of diluting the lubricating oil with the refrigerant.
Set the main disconnector to ON and the line output disconnector to OFF.
For units to be installed outdoors, in areas where minimum ambient temperatures are extremely low, it is also possible to fit heaters - with the same function as the crankcase heaters – to the suction manifold and oil vessel tank.

8. 2 Caution

Check once again that the refrigerating and electrical circuits have been correctly completed and, in particular, that the equipment has been correctly earthed.
Make sure that all shut-off valves on the refrigerating circuit have been opened and that those which are shunted to the outside, which must be fitted with caps, are closed.
Check that the voltage between the terminals, phases and neutral is as required.

8. 3 Compressor revolution check

The revolution direction of reciprocating compressors is not important, while for screw or scroll compressors, it must be checked.
For systems with these types of compressor, before starting the unit:

- Close the suction shut-off valve
- Start the compressor, observing the pressure gauge connected to the compressor on the low-pressure side
- As the pressure indicated on the pressure gauge increases or lowers, proceed as follows:

The correct revolution direction is shown by a lowering of the pressure shown on the gauge. If this does not occur, invert two of the three phases upstream of the compressor contactors and repeat the test. It is also necessary to check that the phase sequence controller has been correctly connected since, in the event of an incorrect power supply to the compressor, it should not allow the system to be started.

8. 4 Fan revolution direction check

It is necessary to check the revolution direction of the fans when the three-phase motors are fitted and, according to the unit model, on:

- Air-cooled evaporators
- Condenser
- Compressor cooling heads
- Oil cooling fin coils
- Other specific equipment with three-phase fan-motors

When performing this check, make sure that the airflow direction is such that it guarantees the correct operation of the appliance. If this is not the case, invert two of the three power conductors upstream of the relevant contactor, taking care not to affect the revolution direction of other system motors.

8. 5 Panel closure check (for units for outdoor installation)

Make sure that the panels on the condensing unit structure are closed correctly to prevent problems with the correct use of condenser cooling air

8. 6 Maximum pressure switch check

Disable the condenser fan motors, fit a pressure gauge to the high-pressure side if not already available and check the increase in pressure caused by the lack of condensation, making sure that the system is stopped at the set level of the pressure switch.
This operation should be supervised carefully in order to be able to stop the system in due time if the pressure switch fails to intervene.
Once this operation has been terminated, open the shut-off valve fully.

8. 7 Minimum pressure switch check

Fit a pressure gauge to the suction line, if not already connected.
Very slowly close the shut-off valve on the liquid line; watch the suction pressure drop and check the level at which the minimum pressure switch intervenes, which should be the same as the set value.

Once this operation has been terminated, open the shut-off valve fully.

UK

8. 8 Oil differential pressure switch check

When the system is idle, switch off the power, open the electrical panel, and remove the power fuses for the compressor line.
Start the system and make sure that the compressor contactor has been energized.
Wait for the remote switch to be released by the intervention of the differential pressure switch, which will detect no pressure. The maximum time limit for this may be 120".
After a few minutes, press the reset button, replace the fuses and start the system as normal.

8. 9 Refrigerant charge check

Once running conditions have been reached, it is advisable to check the regular flow of refrigerant using the relevant indicator on the liquid line.

8. 10 Lubricating oil return check

We also recommend checking the level of the oil in the crankcase. The oil should show no excess foaming.

8. 11 Mechanical filters on the suction line

Pack with multiple compressor sets, operating in a parallel system are equipped with mechanical filters on the suction line.
These may be used both at the first start-up and while degassing the circuit, by inserting the relevant filter cartridges.
To fit or replace filters, proceed as follows:

- Close the inlet and compressor suction shut-off valves
- Discharge and recover the refrigerant fluid trapped between the shut-off valves
- Replace or clean the filters as required
- Close the filter container with care and if possible, replace the gasket
- Set the vacuum for the volume concerned
- Open all shut-off valves, but only when the correct vacuum has been reached and maintained.

8. 12 Suction filtering when starting the system for the first time

Before starting the system for the first time, we recommend inserting cartridges in the circuit. These must be checked after approx. four hours of operation and cleaned in the event they contain impurities. They must then be checked at regular intervals until all impurities have been removed. At this point, it is best to close the filter without a cartridge in order to eliminate a cause of charge loss.

8. 13 Maintaining running speed – Prolonged stoppages, restarting

We recommend that the system be kept at running speed.
We can say that the expected operating time is increasingly higher with a reduced number of stoppages out of service.

8. 14 Maintaining automatic control

The system is under automatic control and will stop as soon as the set temperature is reached.
We recommend stopping the system and switching off the power when it is going to remain out of use for more than 10 days running.

8. 15 Closing the refrigerant shut-off valves

Closing the refrigerant shut-off valves, which may be considered a good thing when the system is to remain idle for long periods, can be dangerous since it may cause a large quantity of refrigerant to become trapped between shut-off valves. Since this fluid is sensitive to temperature – even caused by sunlight - it may reach dangerous pressure levels leading to explosions where manoeuvres bypass safety devices – valves or fusible plugs.
It is possible to close the two shut-off valves (suction and discharge) on the compressor, as long as it is certain that all refrigerant has been discharged from the crankcase. This is done by repeating the vacuum stop manoeuvre. It is necessary to make sure than no one can start the machine while the shut-off valves are closed.

8. 16 Excessive ambient temperature

In the event of placing the machine out of service, it is necessary to also take precautions to prevent it from reaching excessive temperatures (above the limit of 50°C).

Excessive temperatures can cause pressure increases of the refrigerant in the system, leading to pressure relief valve intervention and loss of charge.

8. 17 Advance energising

This important preliminary operation is to be carried out with the crankcase pre-heating procedure.

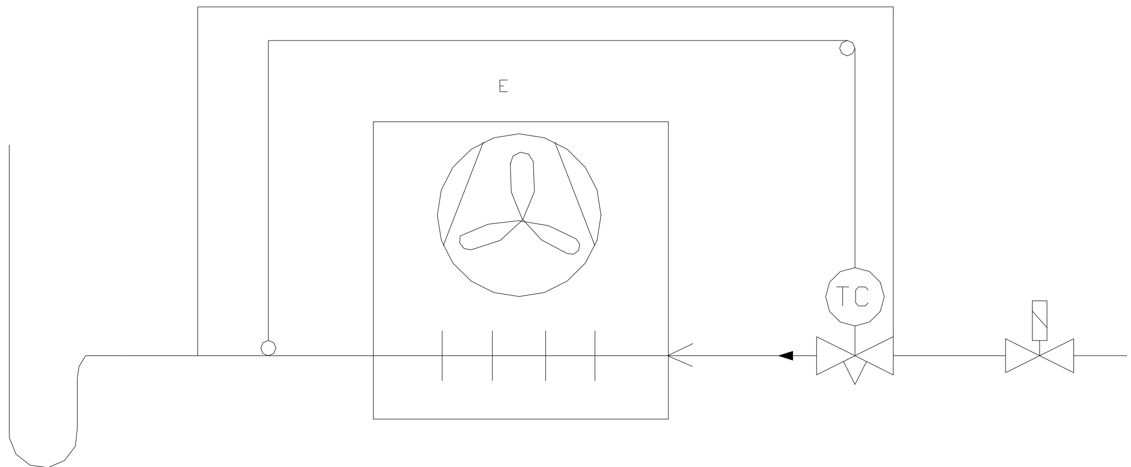
UK

8. 18 Controls and precautions

The procedure described previously for starting the system must be repeated, taking all of the relevant precautions.

9. TECHNICAL DATA

All RIVACOLD multicompressor pack systems are supplied under nitrogen pressure. More than one evaporator may be connected to each pack, in compliance with refrigeration rules of course. In any case, it is necessary to select single components with care.
The following is a refrigerating diagram for the evaporator section



The following tables contain the main technical data for multicompressor packs.

10. PRESSURE RELIEF VALVE

10. 1 Warnings and limits of use

We recommend that the pressure relief valve be replaced in the event that it intervenes;
during the drainage; the build-up of component and piping operating residues on the valve seal may make the seal loose the next time that the valve is closed.

- Before replacing the valve, check that, in the intervention area, the system is neither pressurised or at a high temperature.

10. 2 Valve setting maintenance/inspection

WARNING! No maintenance is foreseen for pressure relief valves. Removal of the cap or tampering with the seal is considered unauthorised changes to the factory settings, which will make the manufacturer's guarantee null and void.
Safety valve inspections are reserved to specialist bodies and are governed by specific laws and standards, according to the country of use.

10. 3 Expected life

We recommend having the pressure relief checked every 5 years.

11. CLEANING AND MAINTENANCE

- Cleaning and maintenance may only be carried out by qualified technical engineers.
- Before performing any operation, make sure that the electricity is disconnected.
- **Important note:** At the end of maintenance, replace all previously removed safeguards

- <u>In the event that machine parts need replacing, they have to be replaced by items exactly the same to the originals ones</u>

UK

<u>Maintenance description</u>	<u>Frequency</u>
<u>Filter efficiency check</u> After 60 hours of compressor operation, replace the suction filters; repeat this step and if the filter is clean, it is possible to remove it all together, an operation that will increase unit efficiency.	Monthly
<u>Oil level check</u> After a sufficient period of steady compressor operation (**approx. 2 hours of operation**) under the conditions for which the system was designed, it is necessary to check the oil indicator which, according to versions, is located on the oil tank (where fitted) or on the oil manifold (if there is no tank), and to top up the oil if necessary. Make sure that the oil circuit is not blocked by checking the indicators located near to the compressors. Repeat this step after 60 compressor operation hours. The type of oil used in each compressor is listed in TABLE 2.	Monthly
Replace the lubricant.This serves to remove any impurities from the flow of refrigerant and lubricant, remaining in the system or which have built up in the housing.	100 hours
Replace the lubricant charge to guarantee original viscosity characteristics.	10000 hours
<u>Controls and safety check</u> Check the working order of all control and safety equipment.	Monthly
<u>Electrical contacts condition check</u> Clean the fixed and mobile contacts of each contactor and replace if they show any signs of wear.	Monthly
<u>Electrical terminals connection check</u> Check that all electric terminals, both on electrical panels and terminal boards, are properly connected; also check carefully that all fuse elements are correctly clamped.	Monthly
<u>Oil and refrigerant leak check:</u> Visually check the entire refrigerating circuit, even inside the machines, for any traces of refrigerant leaks, which are also signalled by traces of lubricant oil. Intervene in due time and check further in case of doubt.	Monthly
<u>Checking for refrigerant leaks:</u>	
for systems with a refrigerant charge of less than 3 kg	Annually
for systems with a refrigerant charge of more than 3 kg	Every six months
where a leak is such that it is necessary add refrigerant for more than 10% of the total gas charge, it must be repaired within 30 days of its detection.	-
<u>Crankcase heater check</u> Check the working order of the crankcase heater. If necessary, measure the continuity with the relevant instruments.	Monthly
<u>Earthing efficiency check</u> Check the terminal strip of the earthing system and test its efficiency using the relevant instruments.	Monthly
<u>Condenser cleaning</u> The surface of the condenser must be completely free and the airflow must not be obstructed by dust or other material that has been deposited on the condenser. The condenser can be cleaned using a jet of compressed air, blowing from the inside in the opposite direction to air suction intake. In some periods, especially spring, cleaning operations must be brought forward due to	Monthly

a greater number of impurities in the air.	
Refrigerant humidity check Check the regular flow of refrigerant in the indicator on the liquid line. Next, carefully check the colour of the element which is sensitive to humidity through the indicator on the liquid line. Green means dry; yellow means humidity. In the event of humidity, stop the machine immediately, replace the filter on the liquid line and replace both the refrigerant and the oil charges. Repeat this check after 3 days of operation.	Every four months
Compressor noise level check Check the noise level of the compressor. This check must be performed with caution, as it has to be carried out while the system is operating. Check for ticking or vibrations that result from breakdowns or excessive mechanical friction between moving parts.	Every four months
• **Important note:** at the end of maintenance operations, replace any safeguards that were removed. • Do not remove the pressure relief valve without first recovering the gas.	

UK

12. TROUBLESHOOTING

	Likely cause	Remedy
A	The compressor will not start and no humming sound is heard 1 No power. Starter relay contacts open. 2 Thermal circuit breaker intervention. 3 Electrical connections loose or incorrect.	1 Check the line or replace the relay. 2 Check the electrical connections. 3 Tighten the connections or reconnect wiring according to the wiring diagram.
B	The compressor will not start (it makes a humming sound) and the thermal circuit breaker intervenes 1 Electrical connections incorrect. 2 Low voltage at compressor. 3 Faulty start capacitor. 4 The relay does not close. 5 Electric motor – winding interrupted or in short circuit.	1 Make the connections again. 2 Find and remove the cause. 3 Find the cause and replace the capacitor. 4 Find the cause and replace the relay if necessary. 5 Replace the compressor.
C	The compressor starts but the relay does not open 1 Electrical connections incorrect. 2 Low voltage at compressor. 3 Relay locked closed. 4 Excessive discharge pressure. 5 Electric motor – winding interrupted or in short circuit.	1 Check the electric circuit. 2 Find and remove the cause. 3 Find and remove the cause. 4 Find the cause and replace the relay if necessary. 5 Replace the compressor.
D	Thermal circuit breaker intervention 1 Low voltage at compressor (three-phase motor – phase imbalance). 2 Thermal circuit breaker faulty. 3 Faulty run capacitor. 4 Excessive discharge pressure. 5 High suction pressure.	1 Find and remove the cause. 2 Check characteristics and replace if necessary. 3 Find and remove the cause. 4 Check the ventilation and any restrictions or obstructions in the system circuit. 5 Check the sizing of the system. Replace the condensing unit with a more powerful one if necessary.

	6 Compressor overheated - hot return gas. 7 Electric motor – winding interrupted or in short circuit.	6 Check the refrigerant charge; repair any leaks and add gas if necessary. 7 Replace the compressor.
E	The compressor starts and runs at brief operating cycles 1 Thermal circuit breaker. 2 Thermostat. 3 High-pressure switch intervention due to insufficient condenser cooling. 4 High-pressure switch intervention due to excess refrigerant gas charge. 5 Low-pressure switch intervention due to insufficient refrigerant gas charge. 6 Low-pressure switch intervention due to expansion valve restriction or blockage.	1 See the previous point (thermal circuit breaker intervention). 2 Small differential: correct adjustment. 3 Check the correct operation of the fan motor or clean the condenser. 4 Reduce the refrigerant charge. 5 Repair any leaks and add refrigerant gas if necessary. 6 Replace the expansion valve.
F	The compressor runs continuously or for long periods 1 Insufficient refrigerant gas charge. 2 Thermostat contacts blocked in the closed position. 3 System insufficiently sized for the charge. 4 Excess charge to be cooled or insufficient insulation. 5 Evaporator covered with ice. 6 System circuit restriction. 7 Condenser blocked.	1 Repair any leaks and add refrigerant gas. 2 Replace the thermostat. 3 Replace the system with a more powerful one. 4 Reduce the charge or improve the insulation, if possible. 5 Defrost. 6 Identify the cause and remove it. 7 Clean the condenser.
G	Run capacitor damaged, interrupted or short circuited 1 Incorrect run capacitor	1 Replace with a capacitor of the correct type.
H	Starter relay faulty or burnt out 1 Incorrect relay. 2 Relay fitted in incorrect position. 3 Incorrect run capacitor	1 Replace with a relay of the correct type. 2 Fit the relay in the correct position. 3 Replace with a capacitor of the correct type.
I	Coldroom temperature too high 1 Thermostat set too high. 2 Undersized expansion valve. 3 Undersized evaporator. 4 Insufficient air circulation.	1 Adjust the setting. 2 Replace the expansion valve with one of a suitable type 3 Replace with an evaporator with a larger surface area 4 Improve air circulation
L	Suction pipes frosted 1 Excessive passage of gas through the expansion valve or valve oversized. 2 Expansion valve locked in the open position. 3 The evaporator fan motor does not work. 4 High gas charge.	1 Adjust the valve or replace it with one of the correct size. 2 Clean foreign bodies from the valve and replace if necessary. 3 Find the cause and remove it. 4 Reduce the charge.
M	Discharge pipe frosted or wet 1 Drier filter restriction. 2 Valve on the discharge line partially closed.	1 Replace the filter. 2 Open the valve or replace it if necessary.

UK

13. DISPOSAL

If the machine is placed out of service, it is necessary to disconnect it from the mains. The gas contained inside the system must not be dispersed into the environment. The compressor oil is subjected to differentiated waste collection regulations; therefore, we recommend that you do not dispose of the unit as normal iron scrap but that you use a special collection centre, as per the standards and regulations in force.

14 OPTIONAL ITEMS

- Condenser (integrated or remote)
- Soundproofing
  - Standard: with acoustic insulation sheet (thickness 20mm)
  - Residential: with acoustic insulation sheet (thickness 30mm) and PVC reinforcements
- For other components or applications that are not listed in the standard features, contact Technical Department
- Packing

15. TABLE 1: COMPRESSOR OIL

MANUFAC-TURER	REFRIGERANT	MODEL	VISCOSITY AT 40°C (cSt)	LUBRICANT OIL (2 ALTERNATIVES)
FRASCOLD	R134a-R507A-R22-R404A-R407C	A/B/D/F/Q/S/V/Z/W	32	ICEEMCARATE RL32S – TOTALFINAELF ACD32
DORIN	CFC-HCFC	K5.....CC K6.....CC K7.....CC	46	SUNISO 4GS – Texaco Capella S46
	HFC		46	Mobil EAL Arctic 46 – ICI Emkarate RL 46 S
	CFC-HCFC	All excluding K5.....CC K6.....CC K7.....CC	32	SUNISO 3GS – Texaco Capella S32
	HFC		32	Mobil EAL Arctic 32 ICI Emkarate RL 32 S
COPELAND	CFC-HCFC	ZR/ /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	SUNISO 3GS.-.Texaco WF32.
	HFC	ZF/ZS/ZB /2D/3D/4D//6D/ 8D/4S/6S/8S	32	Mobil EAL Arctic 22 CC – ICI Emkarate RL 32 CF
BITZER	R134a – R404A – R407A – R407B – R507 – R22	Piston compressor	32	BSE 32 – ICI RL 32 S
	R134a – R22	For special applications (*)	55	BSE 55 – ICI RL 68 S
DANFOSS	R134a	SC	22	Polyolester - ICI Emkarate
	R404A	SC	32	Polyolester - ICI Emkarate
U.H.	R134a – R404A – R407C R404A R22	Tutti BT Tutti	32 32 68	8685030 POE 8685015 POE 8685012 MINERALE

(*) FOR R134A IN THE EVENT OF MOBILE REFRIGERATION AND STATIONARY INSTALLATION, FOR CONDENSING TEMPERATURES >55°C.

FOR GAS R22 IN THE EVENT OF CONDITIONING AND COOLING THROUGH LIQUID INJECTION (CIC) WITH A SINGLE-STAGE COMPRESSOR.

UK

UK

16 TABLE 2:LEGEND PRESSURE SWITCHES, PRESSURE GAUGE, COMPRESSORS, TRANSDUCERS AND TEMPERATURE BROBE - KEY

	DESCRIPTION	-
1	AUTOMATIC GENERAL HBP-PRESSURE SWITCH	PSH
2	MANUAL GENERAL HBP-PRESSURE SWITCH	PZH
3	MANUAL GENERAL HBP-PRESSURE SWITCH (SAFETY)	PZHH
4	AUTOMATIC GENERAL LBP PRESSURE-SWITCH	PSL
5	DUAL PRESSURE SWITCH : AUTOMATIC HBP; AUTOMATIC LBP	PSH/PSL
6	DUAL PRESSURE SWITCH : MANUAL HBP; AUTOMATIC LBP	PZH/PSL
7	DUAL PRESSURE SWITCH : MANUAL HBP; MANUAL LBP	PZH/PZL
8	COMPRESSOR ELECTRONICS ALARM PRESSURE SWITCH	PEL
9	CONDENSER ELECTRONICS ALARM PRESSURE SWITCH	PEH
10	COMPRESSOR PSH 1,2,3….HBP-PRESSURE SWITCH	PSH1._
11	LOW PRESSURE CONTROL PRESSURE SWITCH (1,2,3)	PPL1._
12	FAN-MOTOR CONTROL PRESSURE SWITCH 1,2,3…	PPH1._
13	DIFFERENTIAL OIL COMPRESSOR PRESSURE SWITCH 1,2,3…	POx 1._
14	HOT GAS FUNCTION SAFETY PRESSURE SWITCH	PGH
15	PUMP DOWN PRESSURE SWITCH	PDL1._
PRESSURE GAUGE - KEY		
1	GENERAL HBP PRESSURE GAUGE MH 1,2,3	MH_
2	GENERAL LBP PRESSURE GAUGE ML 1,2,3	ML_
3	OIL PRESSURE GAUGE ON COMPRESSOR MO1,2,3	MO_
COMPRESSORS - KEY		
1	COMPRESSOR N°1,2,3	M1…
TRANSDUCERS - KEY		
1	HBP TRANSDUCER BPH1,2,3….	BPH_
2	LBP TRANSDUCER BPL 1,2,3….	BPL_
3	CONDENSER FAN SPEED VARIATOR	BPV_
TEMPERATURE PROBE - KEY		
1	DISCHARGE TEMPERATURE PROBE	STH
2	SUCTION TEMPERATURE PROBE	STL

FRANÇAIS

F

0. TABLE DES MATIÈRES

1. FINALITÉS DU MODE D'EMPLOI

Ce mode d'emploi vise à aider l'opérateur dans la mise en service correcte des centrales frigorifiques, à l'informer sur les règles de sécurité correspondantes en vigueur au sein de la Communauté européenne et à éliminer les risques éventuels dérivant d'emplois erronés.

2. RÈGLES D'UTILISATION GÉNÉRALE

- Pour utiliser correctement et en toute sécurité la machine, il y a lieu de respecter les prescriptions contenues dans le présent mode d'emploi car il fournit des instructions et des informations sur:
    - les modalités d'installation
    - la mise en service
    - l'utilisation de la machine
    - l'entretien de la machine
    - L'élimination et la mise hors service
- *Le fabricant ne répond pas des dommages dérivant du non-respect des remarques et des avertissements contenus dans le présent livret d'instructions.*
- Lire attentivement les étiquettes apposées sur l'appareil, ne pas les couvrir pour quelque raison que ce soit et les remplacer immédiatement au cas où elles seraient abîmées.
- Conserver soigneusement le présent livret.
- Le constructeur se réserve le droit de mettre à jour ce mode d'emploi sans aucun préavis.
- Les appareils sont conçus uniquement pour la réfrigération industrielle et commerciale dans un lieu stable (le domaine d'application est indiqué dans le catalogue général de l'entreprise). *Aucune utilisation autre que celle qui est prévue n'est admise*. Tout autre usage est considéré comme impropre et donc dangereux.
- Après avoir enlevé l'emballage s'assurer que toutes les parties de la machine sont intactes, en cas contraire s'adresser au revendeur.
- Il est interdit d'utiliser l'appareil dans des milieux où sont présents des gaz inflammables et dans des milieux à risque d'explosion.
- En cas de mauvais fonctionnement débrancher l'appareil.
- Le nettoyage et les éventuels entretiens doivent être effectués uniquement par des techniciens qualifiés.
- Laver la machine avec de l'eau et du savon ; ne pas utiliser des produits agressifs et ne pas utiliser des jets d'eau directs ou sous pression.
- Ne pas utiliser l'appareil sans les protections.
- Ne pas poser des récipients de liquides sur l'appareil.
- Éviter d'exposer l'appareil aux sources de chaleur.
- Ne jamais fermer le robinet d'arrêt quand l'appareil est en fonction.
- En cas d'incendie utiliser un extincteur à poudre.
- Le matériel de l'emballage doit être éliminé selon les lois en vigueur.

Remarque: toutes les machines sont soumises à des essais et à des contrôles.

F

3. MODALITÉ D'IDENTIFICATION DE L'APPAREIL

Tous les appareils sont dotés d'une étiquette d'identification où sont signalées les données suivantes:

- code
- matricule
- absorption en ampère (A)
- absorption en Watt (W)
- type de réfrigérant
- tension d'alimentation (Volt/Ph/Hz)
- pression maximum d'exercice (PSHP) et (PLSB)
- catégorie de l'ensemble selon la directive 97/23CE (PED)

N.B. La position de l'étiquette sur la machine, dans la version avec châssis ainsi que dans la version ouverte, est sur la droite du socle sur le côté le plus long

Identification de la matricule:

- chiffres1 et 2 = deux derniers chiffres de l'année de fabrication
- chiffres 3 et 4 = semaine de l'année de fabrication de l'appareil
- chiffres 5,6,7et 8 = numéro progressif

4. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Les Centrales Frigorifiques sont des systèmes pour la réfrigération commerciale formés de compresseurs couplés en parallèle, employés pour des applications de moyenne et basse température.

Les Centrales Frigorifiques sont fournies d'accessoires de réfrigération tels que : récepteurs de liquide, vanne de sûreté, séparateur d'huile, séparateur de liquide, filtres mécaniques en aspiration, filtres ligne huile, filtre ligne liquide, indicateur d'humidité, robinets d'arrêt et, où ils peuvent être appliqués réserve d'huile et régulateurs du niveau de l'huile.

Des versions différentes sont prévues:

-avec châssis sans condenseur (version standard)
-ouverte (sans châssis, avec les composants en vue) sans condenseur
-ouverte avec condenseur installé
-avec châssis sans condenseur à distance
-avec châssis avec condenseur installé
-avec châssis avec condenseur à distance

5. INSTALLATION

Avant de procéder à l'installation il y aura lieu de réaliser un projet de l'installation de réfrigération où sont définis:

a) tous les composants de l'installation de réfrigération (par ex. centrale frigorifique, évaporateurs, vannes thermostatiques, tableaux électriques, dimensions de la tuyauterie, éventuels composants de sécurité, etc.)
b) emplacement de l'installation
c) parcours des tuyaux (layout)

L'installation doit être effectuée uniquement par un personnel qualifié, présentant les connaissances techniques nécessaires requises dans le pays où l'appareil est installé

- L'appareil ne doit pas être installé dans des lieux clos non convenablement aérés. S'il n'est pas possible il est impératif un bonne rechange de l'aire (il est conseillable 150fois le cubage de l'ambiant dans le quel la centrale est montée) et installer dans le group un voyant acoustique dans la cas de fuite du fréon).
- Pour l'installation de la centrale avec condenseur L'INSTALLATION EST INTERDITE DANS DES LIEUX CLOS ; au cas où une marquise serait prévue, celle-ci doit garantir l'échappement et la reprise de l'air du condenseur. En cas d'installation différente, il est recommandé de contacter le fabriquant
- Les centrales frigorifiques doivent être installées au sol horizontalement, et il faut être particulièrement attentif à l'emplacement horizontal pour les centrales où le niveau de l'huile dans les compresseurs est réglé par le tube d'équilibre (absence des régulateurs d'huile).
- Il est nécessaire de fixer les supports de la centrale au sol par des vis spéciales
- La machine doit être placée à une distance minimum de 1 m au moins des parois, de façon à pouvoir effectuer les maintenances en toute sécurité
- Pour les opérations de manutention des centrales frigorifiques, utiliser des moyens adéquats aux dimensions et à la masse des appareillages, pour le levage de la machine employer un chariot élévateur (ou autre moyen de levage).

- Eviter les manœuvres brusques pouvant compromettre le fonctionnement normal de l'installation.
- Pour le poids consulter le catalogue Rivacold.
- Pour les compresseurs installés avec des ressorts antivibrants (ex. compresseurs Bitzer) il faudra avant la mise en fonction desserrer les vis et enlever la rondelle (voir instructions ci-dessous).

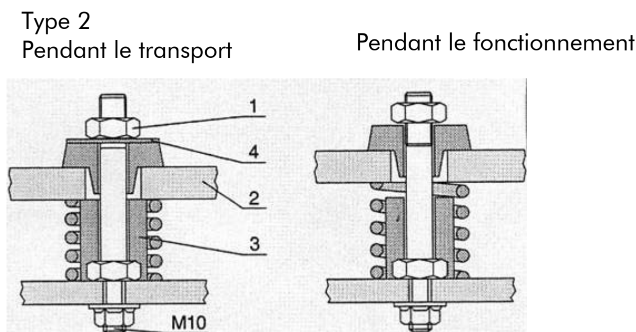
PROCEDURE POUR LE DEBLOCAGE DES COMPRESSEURS

DISPOSITIFS DE SECURITE POUR LE TRANSPORT DANS LES CENTRALES FRIGORIFIQUES

F

Type 2
Pendant le transport

Pendant le fonctionnement



Avant le transport:

- Serrer l'écrou autobloquant 1 pour le transport du groupe jusqu'à ce que le socle 2 du compresseur soit posé sur l'entretoise de guidage 3.

Après le montage:

- Desserrer l'écrou 1 jusqu'à pouvoir ôter la rondelle fissurée 4.
- Enlever la rondelle fissurée 4.

5. 1 Connexion au réfrigérateur

Pour effectuer cette connexion, préparer les tuyaux de la ligne liquide et aspiration, selon les diamètres des jonctions présentes sur l'appareil.
Les diamètres conseillés sont valables jusqu'à des longueurs de 30 m maximum. Pour des longueurs majeures, dimensionner les diamètres de façon à garantir la vitesse correcte du gaz, ou contacter le bureau technique Rivacold

- Les tuyauteries doivent être, en principe, courtes autant que possible, et ce, aussi bien pour réduire les pertes de chargement que le volume total du fluide frigorigène et donc sa quantité
- Le changement de direction des tuyaux doit être effectué par des courbes ayant un rayon 2,5 fois plus grand que le diamètre du tuyau.
- Pour la fixation des tuyaux et pour les distances, se reporter à la directive EN 97/23 CE (PED).
- La jonction de l'aspiration connectée à la sortie de l'évaporateur doit avoir un court trajet horizontal, suivi d'un siphon.
- La soudure des tuyaux de connexion entre l'unité de condensation et l'évaporateur doit être effectuée après le positionnement des tuyaux mêmes. Pendant le processus de brasage il faut obligatoirement faire couler de l'azote sec à l'intérieur des tuyaux.

5. 2 Installation du condenseur

Il faut avant tout sélectionner le condenseur selon la chaleur que l'on veut éliminer (se reporter au catalogue Rivacold) selon la température ambiante maximale prévue et selon la température d'évaporation nominale prévue.

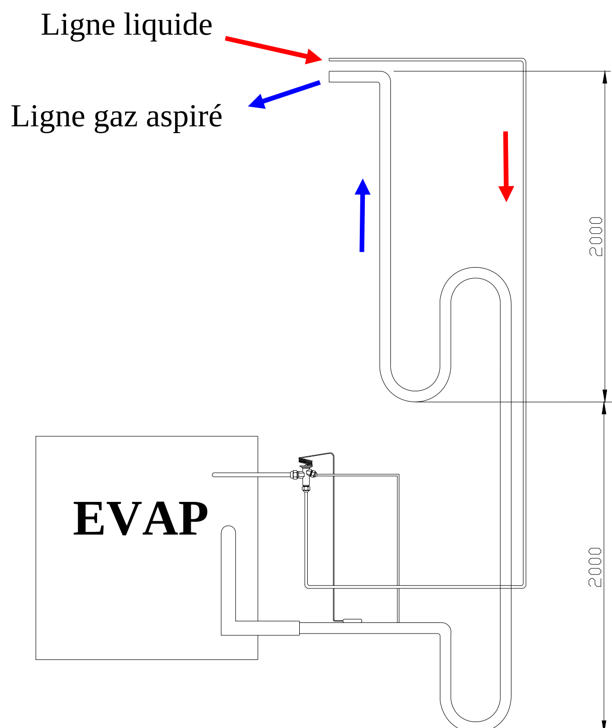
- Si le condenseur doit être installé à un étage supérieur par rapport à celui de la centrale, il faudra installer une vanne de non-retour entre le condenseur et le séparateur d'huile
- Le condenseur doit être installé de façon à ce qu'on puisse y accéder facilement en cas d'entretien et dans un lieu aéré

5. 3 Tuyaux d'aspiration

Avec une température d'évaporation inférieure à -10°C les lignes d'aspiration doivent être isolées par un tuyau anticondensation d'une épaisseur de 13 mm au moins, pour limiter leur surchauffe.
Les dimensions des tuyaux d'aspiration doivent être conçues en tenant compte du fait que le retour de l'huile au compresseur est dû principalement à la vitesse du fluide, elles ne doivent jamais se baser sur les dimensions des raccords de jonction des compresseurs ou des évaporateurs. Tous les systèmes doivent être projetés de façon à assurer, en tout cas, le retour de l'huile au compresseur.
Au cas où l'unité de condensation serait positionnée sur l'évaporateur il est important de prévoir des siphons d'aspiration tous les 2 m de dénivellement pour garantir le retour de l'huile au compresseur (voir figure 1).

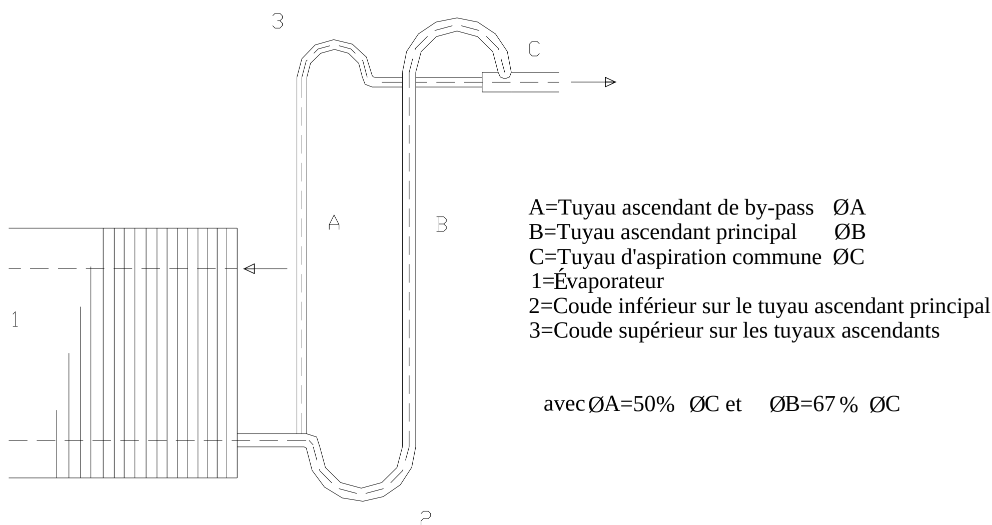
F

FIGURE 1



Quand la puissance de la centrale est très réduite, par exemple quand 3 compresseurs sur 4 sont arrêtés, la vitesse des vapeurs est égale à un quart de celle à plein régime et la circulation de l'huile n'est plus assurée dans les trajets ascendants du circuit. Dans ce cas, il sera alors nécessaire de prévoir deux tuyaux ascendants parallèles d'un diamètre différent (configuration *splitting* , voir figure 2)

FIGURE 2



En tout cas, quand il y a des trajets horizontaux, il est important que les tuyaux d'aspiration aient une pente de 3% au moins vers le compresseur.

5. 4 Ajout d'huile

Dans les centrales frigorifiques une charge d'huile est prévue dans la réserve ; lors de la mise en marche il faudra contrôler le niveau de l'huile à travers les témoins correspondants. (voir paragraphe 8 entretien et nettoyage).

5. 5 Vide

F

Pour le bon fonctionnement de l'appareil de réfrigération et la durée du compresseur, il est essentiel de veiller au correct vide exécuté dans le système, de façon à assurer que le contenu d'air et surtout le contenu d'humidité soient en-dessous des valeurs admises. L'introduction de gaz nouveaux a exigé l'utilisation de nouvelles huiles de type polyester présentant des caractéristiques d'hygroscopicité élevée qui demandent plus de soin dans l'exécution du vide ; il est conseillé d'exécuter le vide sur les deux côtés du circuit. En tout cas, il faudra toujours viser à obtenir un vide de 0.14 mBar (100 μm Hg).

Attention: *pour éviter d'endommager irrémédiablement les compresseurs ne pas les mettre en marche dans des conditions de vide et sans gaz*.

Pendant la phase de vide et de charge, ne pas oublier de donner la tension à les bobines des la vannes solénoïdes présent dans l' intallation

5. 6 Chargement du réfrigérant

Après l'opération de vide, le système doit être chargé avec le type de réfrigérant indiqué sur la plaque du compresseur et de la machine ou avec d'autres types admis. Pour effectuer correctement le chargement, il est conseillé, après avoir effectué le vide, de pomper une partie du réfrigérant dans les compresseurs pour "rompre le vide"; ensuite, mettre en marche les compresseurs pour faire aspirer la partie restante du réfrigérant à charger.

Pour établir la juste quantité de gaz à charger, utiliser des manomètres HBP et LBP connectés aux prises de pression déjà prévues ; les pressions doivent être compatibles aux conditions indiquées dans le catalogue.

Attention: *les mélanges de gaz réfrigérants doivent être chargés dans le système uniquement à l'état liquide.*

Les opérations de chargement doivent être faites exclusivement par des techniciens spécialisés.

Pour les manœuvres de chargement, récupération et contrôle du réfrigérant, utiliser des gants de protection contre les basses températures.

5. 7 Contrôle des pertes

Un système peut fonctionner régulièrement dans le temps, pour toute la durée du compresseur, seulement si toutes les prescriptions relatives à la correcte installation sont respectées, comme par exemple l'absence de pertes de réfrigérant. On a évalué que des pertes de réfrigérant égales à 10% du chargement total de l'installation, en 15 ans de fonctionnement du compresseur, garantissent encore le bon fonctionnement du système de réfrigération. Avec les nouveaux gaz (R134a; R404A et mélanges) la possibilité de pertes de réfrigérant à travers les soudures et les jonctions exécutées de façon incorrecte, augmente en raison de la dimension moléculaire réduite du gaz; c'est pourquoi il est important d'effectuer un contrôle des pertes au niveau des soudures par des méthodes et des appareils appropriés au type de gaz employé.

5. 8 Résistance carter

Si le compresseur fonctionne à une température ambiante inférieure à + 5°C, il est obligatoire d'utiliser une résistance du carter pour éviter l'accumulation de liquide dans la zone inférieure du compresseur pendant les périodes d'arrêt ; il est en outre nécessaire d'étrangler le condenseur, par exemple en diminuant la portée d'air (ex. par un régulateur de vitesse)

F

5. 9 Pressostats

Dans les centrales, différents types de pressostats peuvent être présents:

- Pressostat de haute et basse pression générale
- Pressostats d'alarme pour la commutation du contrôle électronique en contrôle mécanique des compresseurs
- Pressostats de basse pression sur chaque compresseur utilisé dans le fonctionnement mécanique
- Pressostats de sécurité de haute pression sur chaque compresseur
- Pressostats d'étranglement des ventilateurs sur le condenseur
- Pressostats différentiels de l'huile sur le compresseur (là où ils sont nécessaires).

5. 10 Minuteries

Les minuteries présentes sur la centrale servent à retarder la commutation d'électronique à mécanique au signal du pressostat d'alarme électronique et à éviter un départ-arrêt trop subit des compresseurs dans le fonctionnement mécanique.

5. 11 Vanne de sûreté sur le récepteur de liquide

Les machines sont dotées d'une vanne de sûreté sur le côté de basse pression et sur celui de haute pression, l'étalonnage est indiqué sur la vanne même, il est calculé conformément à la directive EN 13136.

5. 12 Tableau électrique

Le tableau électrique présente les fonctions suivantes:

- Interrupteur général avec bloc de porte
- Protection avec fusibles de toutes les charges
- Témoins de signalisation réseau, fonctionnement et alarmes
- Compresseurs protégés par relais thermique
- Transformateur d'alimentation pour circuits de commande
- Possibilité d'installer les pressostats généraux de pression maximale et minimale
- Possibilité d'installer les pressostats de pression maximale sur chaque compresseur

Système d'urgence pour panne de la carte électronique (ne pas oublier de positionner le "sélecteur fonctionnement en mécanique" sur "off"): en cas de panne du contrôle électronique le fonctionnement de la centrale pourrait causer une augmentation de pression sur la ligne d'aspiration, le pressostat d'alarme électronique relève l'anomalie et actionne la minuterie laquelle, à la fin du comptage, commutera le contrôle électronique à contrôle mécanique (N.B. si pendant le comptage la pression d'aspiration revient sous le niveau de pression maximale à laquelle le pressostat d'alarme est étalonné, la minuterie s'éteint et le contrôle reste électronique), dans le fonctionnement mécanique ce sont les pressostats de basse pression connectés à chaque compresseur qui commanderont leur démarrage; **cette dernière commande peut être sélectionnée même manuellement en positionnant le "sélecteur fonctionnement en mécanique" sur "on".**

- Le tableau électrique est doté d'un contrôleur électronique ayant des fonctions différentes:
  - Réglage par sonde de pression ou de température
  - Pilotage du fonctionnement des compresseurs avec algorithme de rotation inclus des compresseurs mêmes pour permettre leur usure uniforme
  - Gestion des alarmes : haute et basse pression générale, thermique sur les compresseurs, haute pression sur les compresseurs et fonctionnement mécanique.

5. 13 Branchement électrique

Pour effectuer correctement le branchement électrique, procéder comme suit

- Exécuter les connexions électriques comme indiqué dans le schéma électrique annexé.
- Préparer un interrupteur magnétothermique différentiel entre la ligne d'alimentation et le tableau électrique placé sur la machine. S'assurer que la tension d'alimentation est égale à celle qui est indiquée sur la plaque de la Centrale frigorifique, la tolérance admise est de 10% par rapport à la tension nominale.
- **REMARQUE: l'interrupteur magnétothermique différentiel doit être installé le plus près possible de la Centrale Frigorifique de façon à ce que le technicien en cas d'entretien puisse le voir facilement.**
- Connecter, à l'aide d'un câble d'alimentation, l'interrupteur magnétothermique différentiel avec le sectionneur blocage porte placé sur la machine.
- Il est nécessaire que la section du câble d'alimentation soit adaptée à la puissance absorbée par la centrale.
- La mise à la terre de l'installation est obligatoire ; il y aura donc lieu de la connecter à une installation de mise à la terre efficace.

- Il est interdit d'effectuer toute opération d'entretien quand la Centrale Frigorifique est sous tension.
- Important: Les compresseurs SCROLL effectuent la compression seulement dans un sens de rotation déterminé, mais les moteurs électriques triphasés peuvent tourner dans les deux directions selon la connexion des phases aux bornes ; il y aura donc lieu de **contrôler le sens de rotation correct des compresseurs.** Le contrôle s'effectue en observant la diminution de la pression d'aspiration et l'augmentation de la pression de refoulement lors du démarrage du compresseur. La rotation dans le sens inverse produit un niveau sonore plus élevé que celui qui est indiqué dans le catalogue. Il est conseillé de monter un protecteur pour les phases inverses (à demander en OPTION), qui intervient quand les phases ne sont pas correctement connectées.
- *On décline toute responsabilité dérivant de l'inobservance des indications ci-dessus.*

F

6. PROTECTIONS

Le système est doté de protections en cas de situations anormales affectant et le circuit sous pression et celui sous tension.

6. 1 Excès de pression à l'intérieur du circuit de réfrigération

La protection contre la pression excessive du réfrigérant dans la phase de refoulement, pouvant compromettre la fonctionnalité du système mais aussi être dangereuse pour la sécurité du personnel, présente deux degrés d'intervention:

- quand la pression atteint des valeurs supérieures aux conditions acceptables, des valeurs déterminées selon les caractéristiques du réfrigérant adopté, les dimensions du système et les caractéristiques du compresseur, un pressostat de pression maximale, opportunément étalonné à l'usine, intervient et provoque l'arrêt du système. Le réarmement de la fonctionnalité du système a lieu quand on intervient manuellement après avoir éliminé la cause. Dans certaines installations le pressostat de pression maximale est incorporé dans le pressostat double ayant des fonctions de pression maximale et minimale.
- En cas d'un manque d'intervention du pressostat de pression maximale, dû à une panne, ou au cas où le circuit, même s'il est arrêté, serait accidentellement soumis à des températures exceptionnelles, une vanne de sûreté intervient, ou dans le cas de système d'une puissance réduite un bouchon fusible. L'intervention de ces dispositifs, prévus obligatoirement par les lois en vigueur sur tout appareil à pression, provoque l'échappement et la perte, complète ou partielle, du réfrigérant chargé dans l'installation et elle doit être considérée comme un fait exceptionnel.

6. 2 Défaut de pression du réfrigérant

Le défaut de la qualité du réfrigérant chargé, le mauvais réglage des vannes thermostatiques, les pertes de gaz réduisant la charge sont autant de causes qui peuvent provoquer une diminution de pression en aspiration au-dessous des valeurs admises dans le projet.

Ce fait n'est pas dangereux pour les opérateurs, mais cause une réduction draconienne du rendement thermodynamique du système et peut provoquer la rupture du compresseur.

Au cas où cette réduction se manifesterait à des valeurs inférieures à celles qui ont été étalonnées, le pressostat de pression minimale entre en fonction, qui comme on l'a déjà vu peut être incorporé avec le pressostat de pression maximale.

Cette intervention aussi provoque l'arrêt du moteur, mais pas de façon permanente. Si la pression côté aspiration recommence à monter l'appareil redémarre. Ce fait peut naturellement être accepté s'il s'agit d'un phénomène transitoire ; il y aura lieu de demander une intervention d'entretien s'il se répète continuellement.

F

6. 3 Lubrification insuffisante du compresseur

Elle se manifeste dans tous les systèmes avec des compresseurs où la lubrification est assurée par un système à pompe (à l'intérieur du compresseur). Son intervention est retardée de façon à filtrer les temps transitoires de pression au démarrage du compresseur. On pourra procéder au réarmement, qui est manuel par le biais d'un bouton placé sur la façade du dispositif, et il est conseillé de le faire après 15 minutes.
Il faudra naturellement procéder immédiatement au contrôle du niveau de l'huile.
Au cas ce thermostat devrait être remplacé, il faudra nécessairement le changer par un autre de la même marque et du même type ou demander des informations au constructeur du compresseur sur les autres modèles admis.
Dans les systèmes avec compresseurs à vis semi-hermétiques, la sécurité du retour de l'huile au compresseur et donc de lubrification intérieure appropriée est garantie par un fluxostat installé sur la ligne de retour de l'huile au compresseur à partir du séparateur. Le signal est fourni par un module électronique et son intervention est retardée par une minuterie afin d'éviter les temps transitoires de réglage du flux successifs au redémarrage du compresseur.

6. 4 Mauvais fonctionnement du contrôle électronique

En cas de mauvais fonctionnement du contrôle électronique des compresseurs, les pressostats et les sondes de pression de contrôle relèvent ce mauvais fonctionnement et après une certaine période de temps ils actionnent le contrôle mécanique.

7. SIGNALISATIONS

Outre les signalisations lumineuses et les dispositifs installés sur le panneau du tableau électrique, que l'on pourra repérer sur le schéma électrique et dans la documentation annexée, le circuit prévoit des témoins visibles auxquels on pourra accéder, en cas d'installation à l'extérieur, après avoir ôté un ou plusieurs panneaux en métal qui entourent l'unité de condensation.
Ces panneaux sont fixés à encastrement et il faudra les soulever et les tirer vers l'extérieur pour les enlever. Dans certains cas il faudra dévisser préalablement des éventuelles vis de fixation.
Il est recommandé de replacer soigneusement ces panneaux qui sont importants car ils canalisent le flux d'air de refroidissement des condenseurs.

7. 1 Témoin passage liquide

C'est un témoin transparent qui est installé le long de la ligne du liquide et qui permet de contrôler l'état du liquide chargé. Le système est à régime quand le flux est continu et sans mousse ni bulle de gaz.
Au cas où se vérifierait une forte turbulence avec présence de gaz, il y a lieu, avant de corriger le chargement, d'attendre quelques minutes. Il pourrait s'agir d'un phénomène transitoire causé par l'ouverture rapide d'une vanne thermostatique.

7. 2 Signalisation présence d'humidité

En observant le témoin de passage, on verra un élément coloré qui indique si le réfrigérant est sec ou s'il contient de l'humidité.
Selon le changement de la couleur qui peut prendre des teintes différentes, on pourra avoir aussi une indication de la quantité des p.p.m. d'eau présentes en consultant les indications figurant dans les instructions spécifiques.
En phase de "ATTENTION" on peut remplacer les cartouches des filtres déshydrateurs
En phase de "ALARME" il faut:

- Arrêter immédiatement le système
- Récupérer toute la charge du réfrigérant existant et l'acheminer aux centres de récupération
- Récupérer toute la charge de l'huile et l'acheminer aux centres de récupération
- Charger de l'huile nouvelle, sûrement anhydre
- Remplacer les cartouches des filtres
- Répéter les phases de vide
- Répéter les phases le chargement

7. 3 Témoin indicateur du niveau de l'huile

Il est installé sur le carter du compresseur et il indique même les limites de niveau, minimum et maximum, admissibles. Le niveau de l'huile doit être contrôlé quand le système est à régime depuis quelques heures et après avoir arrêté le compresseur, pour que le niveau puisse se stabiliser dans le carter.
Il est bon de répéter l'opération de contrôle deux autres fois, à une distance de 40 minutes l'une de l'autre. Au cas où des ajouts seraient nécessaires, utiliser toujours et uniquement le type indiqué

sur la plaque de la machine et sur la documentation. Il s’agit là d’une règle qui n’admet aucune dérogation.

7. 4 Manomètres de la pression

Des manomètres permettant de contrôler les pressions dans les différentes parties du circuit sont installés sur l’unité:

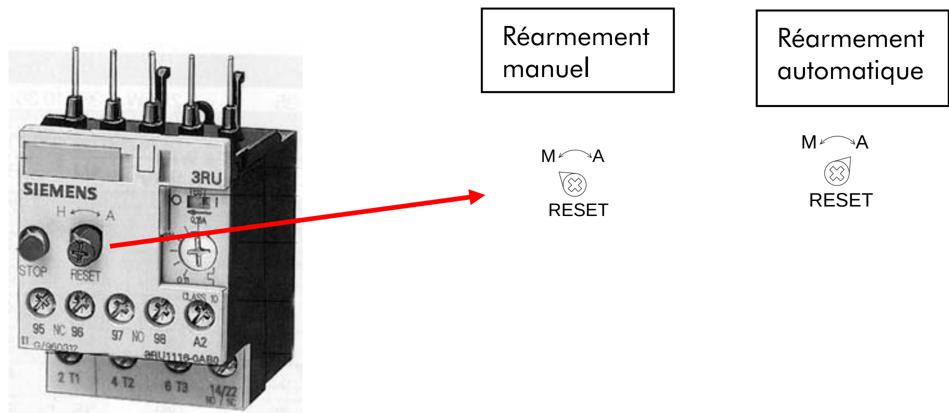
- Compresseurs hermétiques, semi-hermétiques sans pompe de l’huile : manomètre sur le côté haute pression et sur le côté basse pression;
- Compresseurs semi-hermétiques avec pompe de l’huile : manomètre sur le côté haute pression, sur le côté basse pression et sur la pompe de l’huile.

Il s’agit de manomètres spéciaux à double échelle, pression et température, pour différents types de réfrigérants. Ils sont généralement encastrés sur le tableau électrique de l’unité. En cas d’unités pour installations à l’extérieur, pour pouvoir les contrôler il faudra, tout en utilisant les précautions nécessaires, ôter le panneau de protection placé devant la porte du tableau électrique. Dans certains cas, ils pourraient se trouver avec les pressostats sur des brides spécialement prévues entre les montants de l’unité.

7. 5 Relais thermique des moteurs

Tous les modèles électriques de nos appareils sont protégés contre le survoltage et le court-circuit, en particulier tous les moteurs des compresseurs et des ventilateurs à moteur avec alimentation triphasée (avec une puissance absorbée de plus de 0,5kW).
La protection contre le survoltage des moteurs triphasés est assurée par des relais thermiques à réglage variable et réarmement automatique ou manuel (voir figure 3).
Dans la fabrication de ses appareils, le producteur vise avant tout à protéger la conservation du produit à l'intérieur de la chambre frigorifique dans des conditions optimales; c'est pourquoi il préfère programmer le réarmement des dispositifs susmentionnés dans le mode automatique.
Important: la programmation du réarmement manuel exige l'intervention du technicien à chaque intervention du relais; au cas où l'intervention du technicien ne serait pas immédiate le produit en conservation risque de se détériorer.

FIGURE 3



8. MISE EN MARCHE

Avant de lancer la Centrale réfrigérée à régime, il y a lieu d’effectuer des contrôles préliminaires au moment de la mise en marche:

8. 1 Préchauffage du carter du compresseur

12 heures au moins avant la mise en marche des compresseurs à moteur il faut mettre sous tension la résistance du carter, afin d’éliminer le risque de dilution de l’huile lubrifiante avec le fluide frigorigène.
Placer par conséquent le sectionneur principal sur ON et le sectionneur de la ligne en sortie sur OFF.
Les centrales prévues pour l’installation à l’extérieur, dans des milieux avec des valeurs très basses de température ambiante minimale, peuvent être dotées en outre de résistances électriques ayant la même fonction des résistances du carter, même sur le collecteur d’aspiration et sur le réservoir de réserve de l’huile.

8. 2 Précautions

Prendre garde de vérifier une fois de plus la réalisation correcte du circuit de réfrigération et du circuit électrique, en contrôlant surtout la mise à la terre correcte des appareillages.
Vérifier que tous les robinets du circuit de réfrigération sont ouverts, et que ceux de dérivation vers l’extérieur, qui doivent être munis également de capuchons, sont fermés.

Contrôler que la tension sur les bornes, entre les phases et le neutre, correspond à la tension requise

F

8. 3 Contrôle du sens de rotation du compresseur

Le sens de rotation des compresseurs alternatifs est indifférent, il faut au contraire vérifier celui des compresseurs à vis et des compresseurs scroll.
Pour les systèmes dotés de ces compresseurs, avant de mettre en marche l'unité:

- Fermer le robinet d'aspiration
- Actionner le compresseur en observant le manomètre sur le côté basse pression, connecté à une prise sur le compresseur
- Quand la pression indiquée sur le manomètre monte ou descend, suivre ces instructions:

Quand la pression indiquée par le baromètre baisse, cela indique que le sens de rotation est correct. En cas contraire, inverser entre elles deux des trois phases en amont des contacteurs du compresseur et répéter l'essai. Il faudra en outre vérifier la bonne connexion du contrôleur de séquence des phases, car ce dernier, en cas d'alimentation non correcte du compresseur, ne devrait pas permettre la mise en marche du système.

8. 4 Contrôle sens de rotation des ventilateurs

Il faut vérifier le sens de rotation des ventilateurs avec des moteurs triphasés installés, selon le modèle de l'unité, sur:

- Aéroévaporateurs
- Condenseur
- Culasses pour le refroidissement du compresseur
- Batteries ailetées de refroidissement de l'huile
- Autres appareils spéciaux avec ventilateurs triphasés

Contrôler que le sens du flux d'air garantit le fonctionnement correct de l'appareil. En cas contraire, inverser deux des trois conducteurs d'alimentation en amont du contacteur correspondant, en prenant garde de ne pas compromettre le sens de rotation des autres moteurs du système.

8. 5 Contrôle de la fermeture des panneaux (en cas d'unités pour installation à l'extérieur)

S'assurer que les panneaux de la structure de l'unité de condensation à moteur sont positionnés correctement et fermés, afin d'éviter d'entraver l'utilisation correcte de l'air de refroidissement des condenseurs.

8. 6 Contrôle pressostat de pression maximale

Arrêter les ventilateurs des condenseurs, positionner un manomètre sur la haute pression, s'il n'est pas déjà disponible, et contrôler la hausse de pression causée par le manque de condensation, jusqu'à vérifier que l'arrêt du système a lieu à la pression prévue et à laquelle le pressostat est étalonné.
L'opération doit être suivie attentivement pour intervenir, en arrêtant immédiatement l'installation, au cas où le pressostat n'interviendrait pas.
A la fin de l'opération rouvrir complètement le robinet.

8. 7 Contrôle pressostat de pression minimale

Installer, s'il n'est pas déjà connecté, un manomètre sur la ligne d'aspiration.
Fermer très lentement le robinet sur le liquide, observer la descente de la pression d'aspiration et contrôler le niveau auquel intervient le thermostat de pression minimale qui doit être à la valeur prévue par l'étalonnage.
Après avoir effectué l'opération rouvrir complètement le robinet.

8. 8 Contrôle pressostat différentiel de l'huile

Quand le système est arrêté, enlever la tension, ouvrir le panneau et ôter les fusibles de puissance de la ligne qui intéresse le compresseur.
Mettre en marche l'installation et contrôler que le contacteur du compresseur est excité.
Attendre que le télérupteur, par suite de l'intervention du pressostat différentiel qui ne sent aucune pression, se désarme. Le temps maximum d'attente peut être 120".
Après quelques minutes appuyer sur le bouton de réarmement, replacer les fusibles et procéder à la normale mise en marche.

8. 9 Contrôle du chargement de réfrigérant

Après avoir atteint les conditions de régime il y a lieu de contrôler le régulateur du flux du réfrigérant à travers le témoin correspondant sur la ligne du liquide.

F

8. 10 Contrôle du retour de l'huile lubrifiante

Il y aura lieu de contrôler également le niveau de l'huile dans le carter, qui devra refluer sans excès de mousses.

8. 11 Filtres mécaniques sur la ligne d'aspiration

Les centrales avec des compresseurs en parallèle sont dotées de filtres mécaniques sur la ligne d'aspiration.
Ils peuvent être utilisés aussi bien dans la phase de la première mise en marche, que dans la phase d'assainissement du circuit, en introduisant les spéciales cartouches filtrantes.
Pour procéder à l'installation ou au remplacement, suivre cette procédure:

- Fermer le robinet en entrée et les robinets de la ligne d'aspiration des compresseurs
- Décharger, en le récupérant, le fluide frigorigène coincé dans les robinets
- Procéder à l'opération prévue de remplacement ou de nettoyage
- Fermer soigneusement le conteneur du filtre, pour mieux faire remplacer le joint correspondant
- Pratiquer le vide dans le volume intéressé
- Rouvrir tous les robinets après avoir atteint le vide et l'avoir maintenu.

8. 12 Filtration en aspiration à la première mise en marche

Avant de mettre en marche le système pour la première fois, il est suggéré d'installer des cartouches dans le circuit, qu'il faudra vérifier après quatre heures environ de fonctionnement, les nettoyant si elles ont retenu des impuretés et répétant l'opération périodiquement, jusqu'à ce qu'on puisse constater que toutes les impuretés ont été éliminées.
Il faudra alors fermer le filtre sans cartouche afin d'éliminer une cause de perte de gaz.

8. 13 Maintien à régime – Arrêts prolongés, redémarrage

Il est suggéré de maintenir le système à régime.
On peut affirmer que l'expectative de fonctionnement est d'autant plus élevée que le nombre de haltes hors service est moindre.

8. 14 Maintien du contrôle automatique

Le système est sous contrôle automatique et il s'arrête chaque fois que la température programmée est atteinte.
Il est suggéré d'arrêter le système et d'ôter la tension seulement quand l'on prévoit de ne pas utiliser le système pour plus de 10 jours de suite.

8. 15 Fermeture des robinets du réfrigérant

La fermeture des robinets sur la ligne du réfrigérant, qui pourrait être considérée comme positive pendant de longues haltes, peut être dangereuse ; elle peut en effet coincer entre deux robinets une importante quantité de fluide qui, étant sensible à la température, pourrait atteindre des valeurs inquiétantes de pression, même seulement à cause des rayons de soleil et provoquer des explosions au cas où la manœuvre exclurait les dispositifs de sécurité– vanne ou bouchon fusible –
On peut fermer les deux robinets sur le compresseur, de refoulement et d'aspiration, à condition d'être bien sûrs d'avoir aspiré tout le réfrigérant du carter, en répétant l'opération d'arrêt sous vide ; être absolument sûrs aussi que personne ne mettra en marche la machine quand les robinets sont fermés.

8. 16 Température ambiante excessive

Toujours en cas de hors service, il faudra prendre des précautions même pour éviter que la machine atteigne des températures excessives dépassant la limite de 50°C.
Il pourrait autrement se produire des hausses de pression du réfrigérant contenu jusqu'à provoquer l'intervention des vannes de sûreté et la perte successive de réfrigérant.

8. 17 Mise sous tension anticipée

Opération préliminaire et importante à exécuter avec la procédure de préchauffage du carter.

8. 18 Contrôles et précautions

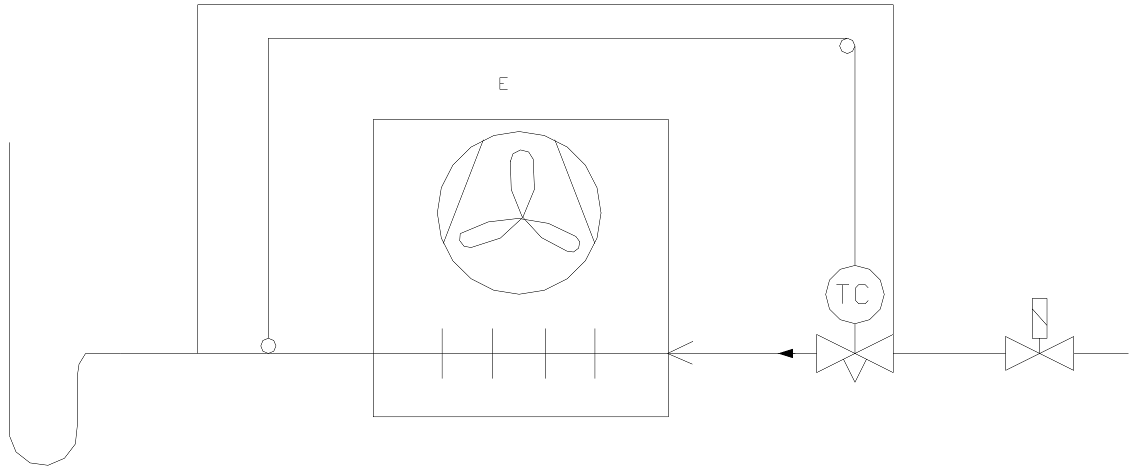
Il faut répéter la procédure décrite précédemment et concernant la mise en marche du système, en respectant également toutes les précautions relatives.

F

9. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Toutes les centrales frigorifiques RIVACOLD sont fournies avec de la pression d'Azote. On peut connecter à chaque centrale frigorifique plusieurs évaporateurs, en respectant naturellement les règles dictées par la réfrigération ; en tout cas il est nécessaire de choisir soigneusement chaque composant.

Ci-après figure un schéma frigorifique de l'élément évaporant



Dans les tableaux suivants figurent les caractéristiques techniques principales relatives aux Centrales Frigorifiques.

10. VANNE DE SÛRETÉ

10. 1 Avertissements et limites d'utilisation

Il est conseillé de remplacer la vanne de sûreté dans les conditions suivantes;

Pendant l'écoulement, si des résidus du travail des composants et des tuyaux s'accumulent sur le joint de la vanne, l'étanchéité pourra résulter défectueuse quand la vanne se referme.

- Avant de remplacer la vanne, vérifier que l'installation, dans la zone où l'on est en train d'opérer, n'est pas sous pression ni à une température élevée.

10. 2 Entretien/inspection et calibrage de la vanne

ATTENTION! Aucun entretien n'est prévu pour les vannes de sûreté. Le fait d'enlever le chapeau ou le joint équivaudra à avoir modifier sans autorisation le calibrage et entraînera la déchéance de la garantie accordée par le constructeur.

- L'inspection des vannes de sûreté est réservée aux Organismes préposés et est réglementée par les lois spécifiques en vigueur dans le pays d'installation.

10. 3 Durée d'utilisation prévue

Il est conseillé d'effectuer le contrôle de la vanne de sûreté tous les 5 ans.

11. ENTRETIEN ET NETTOYAGE

- L'entretien et le nettoyage doivent être effectués uniquement par des techniciens qualifiés.
- Avant toute opération il faut contrôler que le courant électrique est déconnecté
- **Important:** à la fin de l'entretien, replacer toutes les protections enlevées.
- En cas de remplacement de composants de la machine, ceux-ci devront être remplacés uniquement par des pièces identiques aux originales

F

Description de l'entretien	Fréquence
Vérification efficience des filtres Après 60 heures de fonctionnement du compresseur remplacer les filtres d'aspiration, répéter cette phase et quand le filtre est propre on peut l'éliminer ; en agissant de la sorte on peut augmenter l'efficacité de la centrale.	Tous les mois
Contrôle niveau de l'huile Après une certaine période de fonctionnement régulier du compresseur (**environ 2 heures de travail**) selon les conditions de conception de l'installation, il est nécessaire d'observer le témoin de l'huile, il est positionné selon les cas sur le réservoir de l'huile (s'il est présent) ou sur le collecteur de l'huile (si le réservoir est absent), à l'occurrence effectuer des rajouts. Vérifier que le circuit de l'huile n'est pas bouché en contrôlant les témoins placés près des compresseurs. Répéter cette phase après 60 heures de travail du compresseur. Le type d'huile utilisée dans chaque type de compresseur est indiqué au TABLEAU 2.	Tous les mois
Remplacer le lubrifiant pour éliminer les impuretés qui sont restées dans le système et que le flux du réfrigérant et du lubrifiant a déposées dans le carter.	100 heures
Remplacer la charge du lubrifiant pour garantir les caractéristiques originales de viscosité.	10000 heures
Vérification des dispositifs de contrôle et de sécurité Vérifier l'état de fonctionnement de tous les dispositifs de contrôle et de sécurité.	Tous les mois
Contrôle état des contacts électriques Nettoyer les contacts, fixes et mobiles, de tous les contacteurs et les remplacer s'ils présentent des signes de détérioration.	Tous les mois
Contrôle du serrage des bornes électriques Contrôler le serrage de toutes les bornes électriques aussi bien à l'intérieur des tableaux électriques que dans les plaques à bornes de chaque dispositif électrique ; vérifier attentivement le serrage des fusibles.	Tous les mois
Contrôles pertes de réfrigérant et d'huile: Contrôler tout le circuit frigorifique, même à l'intérieur des machines, à la recherche de pertes de réfrigérant, qui sont signalées même par des traces d'huile lubrifiante. Intervenir immédiatement et approfondir en cas de doute.	Tous les mois
Contrôle fuites de réfrigérant:	
Pour les installations avec charge de réfrigérant < à 3kg	Annuel
Pour les installations avec charge de réfrigérant > à 3 kg	Six mois
Pour des fuites qui exigent une réintégration de réfrigérant > à 10% du total de la charge de gaz, la réparation de cette perte doit être effectuée dans les 30 jours au plus tard à compter de la constatation de la panne.	-

F

Contrôle de la résistance carter Contrôler l'efficacité du de la résistance du carter. Procéder éventuellement à mesurer la continuité par des appareils appropriés.	Tous les mois
Contrôle de l'efficacité de la mise à la terre Vérifier la borne de la mise à la terre et vérifier l'efficacité par des appareils appropriés	Tous les mois
Nettoyage du condenseur La surface du condenseur doit être complètement dégagée, le flux de l'air ne doit pas être entravé par de la poussière ou d'autres matériels s'étant déposés sur le condenseur. Le nettoyage du condenseur peut être effectué à l'aide de jets d'air comprimé en agissant sur la face interne, un flux contraire à celui de l'air aspiré. Dans certaines périodes, surtout au printemps, il faudra avancer l'opération de nettoyage à cause d'une majeure présence d'impuretés dans l'air	Tous les mois
Contrôle de l'Humidité réfrigérante Vérifier le flux régulier du réfrigérant par le témoin présent sur la ligne du liquide et examiner attentivement, à travers le verre du témoin, la couleur de l'élément sensible à l'humidité. La couleur verte indique le sec, la couleur jaune indique l'humidité. En cas d'indication d'humidité, arrêter immédiatement la machine et remplacer le filtre sur la ligne du liquide, remplacer la charge de réfrigérant et de l'huile. Répéter le contrôle après 3 jours de fonctionnement.	Tous les quatre mois
Contrôle bruit du compresseur Cette opération doit être effectuée attentivement car elle exige que le système soit en fonction ; vérifier la présence de cliquetis ou de vibrations pouvant signaler des cassures ou des jeux mécaniques excessifs entre les parties en mouvement.	Tous les quatre mois
• Important: à la fin de l'entretien, replacer toutes des protections enlevées. • Ne pas démonter la vanne de sûreté sans avoir préalablement récupéré le gaz.	

12. RECHERCHE PANNES

	Cause possible	Remèdes
A	Le compresseur ne démarre pas et n'émet aucun vrombissement 1 Manque de tension. Relais de mise en marche avec contacts ouverts. 2 Intervention du protecteur thermique. 3 Connexions électriques desserrées ou erronées.	1 Contrôler la ligne ou remplacer de relais. 2 Revoir les connexions électriques. 3 Serrer les connexions ou refaire les connexions en suivant le schéma électrique.
B	Le compresseur ne démarre pas (émet un vrombissement) et le protecteur thermique intervient 1 Connexions électriques erronées. 2 Basse tension sur le compresseur. 3 Condensateur mise en marche défectueuse. 4 Le relais ne ferme pas. 5 Moteur électrique avec bobinage interrompu ou en court-circuit.	1 Refaire les connexions. 2 Repérer la cause et l'éliminer. 3 Repérer la cause et remplacer le condensateur. 4 Repérer la cause et remplacer le relais si nécessaire. 5 Remplacer le compresseur.
C	Le compresseur démarre mais le relais n'ouvre pas 1 Connexions électriques erronées. 2 Basse tension sur le compresseur. 3 Relais bloqué au niveau de la fermeture. 4 Pression d'écoulement excessive.	1 Contrôler le circuit électrique. 2 Repérer la cause et l'éliminer. 3 Repérer la cause et l'éliminer. 4 Repérer la cause et remplacer le relais si

	5 Moteur électrique avec bobinage interrompu ou en court-circuit.	nécessaire. 5 Remplacer le compresseur.
D	<u>Intervention du protecteur thermique</u> 1 Basse tension au compresseur (phases déséquilibrées sur les moteurs triphasés). 2 Protecteur thermique défectueux. 3 Condensateur de mise en marche défectueux. 4 Pression d'écoulement excessive. 5 Pression d'aspiration élevée. 6 Compresseur surchauffé gaz de retour chaud. 7 Bobinage moteur compresseur en court-circuit.	1 Repérer la cause et l'éliminer. 2 Contrôler ses caractéristiques et à l'occurrence le remplacer. 3 Repérer la cause et l'éliminer. 4 Contrôler la ventilation et éventuels rétrécissements ou étranglements dans le circuit du système. 5 Contrôler le dimensionnement du système. Remplacer à l'occurrence l'unité de condensation par une unité plus puissante. 6 Contrôler la charge du réfrigérant, réparer la perte et éventuellement ajouter du gaz. 7 Remplacer le compresseur.
E	<u>Le compresseur démarre et tourne avec des cycles de fonctionnement de courte durée</u> 1 Protecteur thermique. 2 Thermostat. 3 Intervention pressostat de haute pression à cause du refroidissement insuffisant sur le condenseur . 4 Intervention du pressostat de haute pression pour charge excessive de gaz réfrigérant. 5 Intervention pressostat de basse pression à cause de chargement insuffisant gaz réfrigérant. 6 Intervention pressostat basse pression à cause du rétrécissement ou étranglement de la vanne d'expansion.	1 Voir point précédent (intervention protecteur thermique) 2 Différentiel petit corriger réglage. 3 Contrôler le correct fonctionnement du ventilateur à moteur ou nettoyer le condenseur. 4 Réduire la charge du réfrigérant. 5 Réparer la perte et ajouter du gaz réfrigérant. 6 Remplace la vanne d'expansion.
F	<u>Le compresseur fonctionne sans interruption ou pendant de longues périodes</u> 1 Charge de gaz réfrigérant insuffisant. 2 Thermostat avec contacts bloqués lors de la fermeture. 3 Système non suffisamment dimensionné par rapport au chargement. 4 Chargement excessif à refroidir ou isolation insuffisante. 5 Évaporateur couvert de glace. 6 Restriction dans le circuit du système. 7 Condenseur bouché.	1 Réparer la perte et ajouter du gaz réfrigérant. 2 Remplacer le thermostat. 3 Remplacer le système avec un système plus puissant. 4 Réduire le chargement et améliorer l'isolation, si possible. 5 Effectuer un dégivrage. 6 Repérer la résistance et l'éliminer. 7 Nettoyer le condenseur.
G	<u>Condensateur de mise en marche endommagé, interrompu ou en court-circuit</u> 1 Condensateur de mise en marche erroné	1 Remplacer le condensateur par le type correct.
H	<u>Relais de mise en marche défectueux ou brûlé</u> 1 Relais erroné. 2 Relais monté de façon erronée. 3 Condensateur de mise en marche erroné.	1 Remplacer par un relais correct. 2 Replacer le relais à la juste position. 3 Remplacer le condensateur par le type correct.

F

I	Température chambre froide trop élevée 1 Thermostat réglé trop haut. 2 Vanne d'expansion sous-dimensionnée. 3 Évaporateur sous-dimensionné. 4 Circulation de l'air insuffisante.	1 Régler correctement 2 Remplacer la vanne d'expansion par une vanne appropriée 3 Remplacer en augmentant la surface de l'évaporateur 4 Améliorer la circulation de l'air
L	Tuyaux d'aspiration givrés 1 Vanne de détente avec passage excessif de gaz ou surdimensionnée. 2 Vanne d'expansion bloquée à l'ouverture 3 Ventilateur évaporateur ne fonctionne pas. 4 Charge de gaz élevée.	1 Régler la Vvanne ou la remplacer par une vanne correctement dimensionnée 2 Nettoyer la vanne des corps étrangers ou la remplacer si nécessaire. 3 Repérer la cause et l'éliminer. 4 Réduire la charge.
M	Tuyaux de déchargement givrés ou humides 1 Restriction dans le filtre déshydrateur. 2 Vanne sur la ligne de déchargement partiellement fermée.	1 Remplacer le filtre. 2 Ouvrir la vanne ou la remplacer si nécessaire.

13. ÉLIMINATION

Au cas où la machine serait mise hors service, il faudra la débrancher de l'installation électrique. Le gaz contenu à l'intérieur de l'installation ne doit pas être dispersé dans l'environnement. L'huile du compresseur est soumise à une collecte différenciée. C'est pourquoi il est recommandé d'éliminer le groupe uniquement dans des centres de collecte spécialisés et non pas comme une normale ferraille, en suivant les dispositions et les réglementations en vigueur.

14. OPTIONS

- Condenseur (installé ou à distance)
- Insonorisation
  - Standard: avec des plaques antibruit d'une épaisseur de 20mm
  - Résidentielle: avec des plaques antibruit d'une épaisseur de 30mm et des renforcements en PVC
- Pour les autres composants et applications qui ne sont pas standard, prendre contact avec le service technique.
- Emballage

15. TABLEAU 1: HUILE POUR LES COMPRESSEURS

PRODUCTEUR	REFRIGERANT	MODELE	VISCOSITÉ' À40°C (cSt)	HUILE LUBRIFIANTE (2 POSSIBILITÉS)
FRASCOLD	R134a-R507A-R22-R404A-R407C	A/B/D/F/Q/S/V/Z/W	32	ICEEMCARATE RL32S – TOTALFINAELF ACD32
DORIN	CFC-HCFC	K5.....CC K6.....CC K7.....CC	46	SUNISO 4GS – Texaco Capella S46
	HFC		46	Mobil EAL Arctic 46 – ICI Emkarate RL 46 S
	CFC-HCFC	Tous, à l'exception de K5.....CC K6.....CC K7.....CC	32	SUNISO 3GS – Texaco Capella S32
	HFC		32	Mobil EAL Arctic 32 ICI Emkarate RL 32 S
COPELAND	CFC-HCFC	ZR/ /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	SUNISO 3GS.-.Texaco WF32.
	HFC	ZF/ZS/ZB /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	Mobil EAL Arctic 22 CC – ICI Emkarate RL 32 CF
BITZER	R134a – R404A – R407A – R407B – R507 – R22	Compresseurs à piston	32	BSE 32 – ICI RL 32 S
	R134a – R22	Pour application spéciales (*)	55	BSE 55 – ICI RL 68 S
DANFOSS	R134a	SC	22	Polyolester - ICI Emkarate
	R404A	SC	32	Polyolester - ICI Emkarate
U.H.	R134a – R404A – R407C R404A R22	Tutti BT Tutti	32 32 68	8685030 POE 8685015 POE 8685012 MINERALE

(*) POUR R134A EN CAS DE RÉFRIGÉRATION MOBILE ET INSTALLATIONS STATIONNAIRES, POUR UNE TEMPÉRATURE DE CONDENSATION >55°C.
POUR LE GAZ R22 EN CAS DE CLIMATISATION ET EN CAS DE REFROIDISSEMENT POUR INJECTION DE LIQUIDE (CIC) AVEC UN COMPRESSEUR MONOSTADE.

F

16 TABLEAU 2:LÉGENDE PRESSOSTATS,MANOMETRES,COMPRESSEURS TRANSDUCTEURS ET SONDE TEMPERATURE

	DESCRIPTION	SIGLE
1	PRESSOSTAT HAUTE PRESSION GENERALE AUTOMATIQUE	**PSH**
2	PRESSOSTAT HAUTE PRESSION GENERALE A INTERVENTION MANUEL	**PZH**
3	PRESSOSTAT HAUTE PRESSION GENERALE A INTERVENTION MANUEL (SURETE)	**PZHH**
4	PRESSOSTAT BASSE PRESSION GENERALE AUTOMATIQUE	**PSL**
5	PRESSOSTAT DOUBLE HAUTE ET BASSE AUTOMATIQUE	**PSH/PSL**
6	PRESSOSTAT DOUBLE HAUTE A INTERVENTION MANUEL ET BASSE AUTOMATIQUE	**PZH/PSL**
7	PRESSOSTAT DOUBLE HAUTE ET BASSE A INTERVENTION MANUEL	**PZH/PZL**
8	PRESSOSTAT ALARME ELECTRONIQUE COMP.	**PEL**
9	PRESSOSTAT ALARME ELECTRONIQUE COMD.	**PEH**
10	PRESSOSTAT HAUTE COMPRES. PSH 1,2,3	**PSH1._**
11	PRESSOSTAT DE DECOUPAGE DE BASSE PRESSION (1,2,3….)	**PPL1._**
12	PRESSOSTAT POUR LE CONTROLE VITESSE VENTILATEURS 1,2,3…	**PPH1._**
13	PRESSOSTAT DIFFERENTIEL HUILE COMP.1,2,3…	**POx1._**
14	PRESSOSTAT DE SURETE FUNCTIONAMENT PAR GAZ CHAUD	**PGH**
15	PRESSOSTAT PUMP-DOWN	**PDL1._**
LÉGENDE MANOMÈTRES		
1	MANOMETRE HAUTE PRESSION GENERALE MH1,2,3….	**MH_**
2	MANOMETRE BASSE PRESSION GENERALE ML1,2,3…	**ML_**
3	MANOMETRE DE L'HUILE SUR LE COMPRESSEUR MO1,2,3…	**MO_**
LÉGENDE COMPRESSEURS		
1	COMPRESSEUR N°1,2,3…	**M1…**
LÉGENDE TRANSDUCTEURS		
1	TRANSDUCTEUR DE HAUTE PRESSION BPH1,2,3….	**BPH_**
2	TRANSDUCTEUR DE BASSE PRESSION BPL1,2,3…	**BPL_**
3	VARIATEUR DE VITESSE VENTILATEUR DU CONDENSATEUR	**BPV_**
LÉGENDE SONDE TEMPERATURE		
1	SONDE TEMPERATURE DE CHARGE	**STH**
2	SONDE TEMPERATURE D' ASPIRATION	**STL**

ESPAÑOL

0. SUMARIO

1. OBJETO DEL MANUAL

Este manual tiene la finalidad de ayudar al instalador para la correcta puesta en marcha del equipo, aclarar las normas de seguridad vigentes en la comunidad europea y eliminar los posibles riesgos en usos equivocados.

2. NORMAS GENERALES DE UTILIZACIÓN

- Para un uso correcto y seguro del aparato es necesario atenerse a las disposiciones contenidas en el presente manual puesto que proporciona las instrucciones e indicaciones acerca de:
  - modalidad de instalación
  - puesta en marcha
  - uso del equipo
  - mantenimiento del equipo
  - eliminación
- *El fabricante no se hace responsable de los daños causados por incumplimiento de las notas y advertencias contenidas en este manual de instrucciones.*
- Leer detenidamente las placas del equipo, no cubrirlas bajo ningún concepto y substituirlas inmediatamente en el caso en que fuesen dañadas.
- Guardar con cuidado el presente manual.
- El fabricante se reserva el derecho de actualizar este manual sin previo aviso.
- Los equipos están creados exclusivamente para la refrigeración industrial y comercial en sede estable (el campo di aplicación aparece descrito en el catálogo general de la fábrica). *No están permitidos usos distintos al prefijado*. Cualquier otro uso se considera inadecuado y por lo tanto peligroso.
- Tras desembalarlo asegurarse de que el equipo se encuentra intacto en todas sus piezas, en caso contrario dirigirse al proveedor.
- Se prohíbe el uso del equipo en ambientes con la presencia de gas inflamable y en ambientes con riesgos de explosión.
- En caso di malfuncionamiento desconectar el cable de alimentación.
- La limpieza y el mantenimiento deben ser realizados solamente por personal técnico cualificado.
- Lavar el equipo con agua y jabón no utilizar productos agresivos ni utilizar chorros de agua directos o bajo presión.
- No usar el equipo sin protección alguna.
- No apoyar contenedores con líquidos encima del equipo.
- Evitar que el quipo se exponga ante fuentes de calor.
- No cerrar nunca la válvula obturadora cuando el aparato està en marcha.
- En caso de incendio usar un extintor en polvo.
- El material de embalaje debe ser desechado según los dispuesto por las leyes.

Nota: todos los equipos están sometidos a ensayos y controles.

3. MODO DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Todos los equipos están dotados de placas de reconocimiento (la posición está indicada en la Fig. 1), en las cuales se reproducen los siguientes datos:

- código

- matrícula
- absorbimiento en amperes (A)
- absorbimiento en Vatios (W)
- tipo refrigerante
- tensión di alimentación (Volt/Ph/Hz)
- presión máxima del ejercicio (PSHP) y (PSLB)
- categoría de conjunto según la directiva 97/23CE (PED)

Nota: La posición de la placa en el equipo, tanto en la versión con carenado como en la versión abierta, se encuentra en la parte derecha de la base en el lado más largo.

E

Identificación de la matrícula:
- cifra 1 y 2 = últimas dos cifras del año de fabricación
- cifra 3 y 4 = semana del año en la cual ha sido fabricado el equipo
- cifras 5,6,7 y 8 = número progresivo

4. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Las Centrales Frigoríferas, son sistemas para la refrigeración comercial compuestos por compresores acoplados en paralelo, utilizados para el uso de media y baja temperatura.
Las Centrales Frigoríferas, están dotadas de accesorios frigoríferos como: receptores de líquido, válvulas de seguridad, separador de aceite, separador de líquido, filtros mecánicos en aspiración, filtros de la línea aceite, filtro de la línea líquido, indicador de humedad, válvulas obturadoras y , donde se pueda aplicar, la reserva de aceite y reguladores del nivel de aceite.
Existen diferentes versiones:
-Carenado sin condensador (versiòn estàndar)
-Abierta (sin carenado, con los componentes a la vista) sin Condensador
-Abierta con Condensador a bordo
-Abierta con Condensador remoto
-Carenado con Condensador a bordo
-Carenado con Condensador remoto

5. INSTALACIÓN

Antes de empezar con la instalación es preciso desarrollar un proyecto del equipo frigorífero en el cual se definan:
a) todos los componentes del equipo frigorífero (por ej. central frigorífera, evaporadores, válvulas termostáticas, cuadros eléctricos con dimensiones de las tuberías, posibles componentes de seguridad, etc.)
b) ubicación del equipo
c) recorrido de las tuberías

- La instalación debe ser realizada por personal cualificado, que posea los requisitos técnicos necesarios establecidos por el país donde se instala el aparato
- El aparato no debe ser instalado en ambientes cerrados donde no quede garantizada una buena circulación del aire. Si esto no es posible, es obligatorio garantizar una buena renovación de aire (mínimo 150 veces el volúmen de la sala donde se ubica la central) e instalar un detector de fuga de refrigerante con alarma acústica y visual.
- Para la instalación de la central con condensador QUEDA PROHIBIDA SU INSTALACIÓN EN AMBIENTES CERRADOS, en el caso en que se prevea un tejadillo este tiene que garantizar la descarga la reposición del aire del condensador. En el caso de una instalación diferente, se recomienda contactar el fabricante.
- Las centrales frigoríferas tienen que ser instaladas sobre el suelo en un plano respecto al horizonte, y es preciso prestar una particular atención al emplazamiento en llano para las centrales en las cuales el nivel de aceite en los compresores está regulado por el tubo de equilibrio (ausencia de los reguladores de aceite).
- Es necesario fijar con tornillos adecuados los soportes de la central al suelo
- El equipo tiene que ser colocado a una distancia mínima de las paredes de al menos 1 m, para así poder efectuar las operaciones de mantenimiento en condiciones de seguridad
- Para las operaciones de desplazamiento de las centrales frigoríferas utilizar medios adecuados a las dimensiones y a la masa de la instrumentación, para el levantamiento del equipo utilizar una carretilla (u otro medio de levantamiento).
- Evitar movimientos bruscos que puedan comprometer el normal funcionamiento de la instalación.
- Para el peso ver catálogo Rivacold.

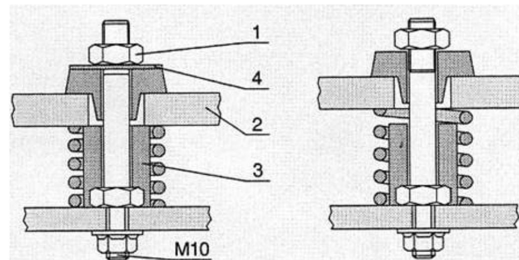
- Para los compresores que se han instalado con elementos antivibratorios de muelle (por ejemplo, compresores Bitzer), antes del encendido, hay que aflojar el apriete de los tornillos y quitar la arandela (véase instrucciones aquí abajo).

PROCEDIMIENTO PARA EL DESBLOQUEO DE LOS COMPRESORES

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LAS CENTRALES FRIGORIFICAS PARA TRANSPORTE

E

Tipo 2
Durante el trasporto | Durante el funzionamento



Antes del transporte:
- Apriete la tuerca autobloqueante 1 para el transporte del grupo hasta que el basamento 2 del compresor queda apoyado en el distanciador de guía 3.

Después del montaje:
- Afloje la tuerca 1 hasta que sea posible quitar la arandela en la ranura 4.
- Quite la arandela de la ranura 4.

5. 1 Conexión frigorífera

Para efectuar esta conexión, prever las tuberías de la línea líquido y aspiración, según los diámetros de las conexiones presentes en el aparato.
Los diámetros aconsejados, son válidos hasta las medidas de largo máx. de 30m. Para medidas de largo mayores, dimensionar los diámetros para así garantizar la correcta velocidad del gas…, o bien contactar al uf. técnico Rivacold

- Las tuberías tiene que ser, como norma general, lo más cortas posible. Ello es necesario tanto para reducir las pérdidas de carga como para el volumen global del fluido frigorígeno y por lo tanto su cantidad.
- El cambio de dirección de las tuberías tiene que efectuarse a través de curvas con un radio mayor en 2,5 veces el diámetro de la tubería.
- Para el ajuste de las tuberías y para las distancias, ver EN 97/23 CE.
- La unión de la aspiración conectada a la salida del evaporador tiene que tener un breve tramo horizontal, seguido por un sifón.
- La soldadura de las tuberías de conexión entre la unidad condensadora y evaporador se realizará tras el posicionamiento de las tuberías mismas. Durante el proceso de soldadura resulta indispensable hacer fluir en el interior de los tubos azoto seco.

5. 2 Instalación del condensador

Primeramente se selecciona el condensador según el calor que se vaya a eliminar (ver catálogo Rivacold) según la temperatura ambiente máxima prevista y tambièn según la temperatura de evaporación nominal prevista.

- Si el condensador se instala en un plano superior con respecto de la central hay que instalar una válvula de no retorno entre el condensador y el separador de aceite
- El condensador tiene que ser instalado de manera que sea de fácil acceso en caso de mantenimiento y en un lugar aireado.

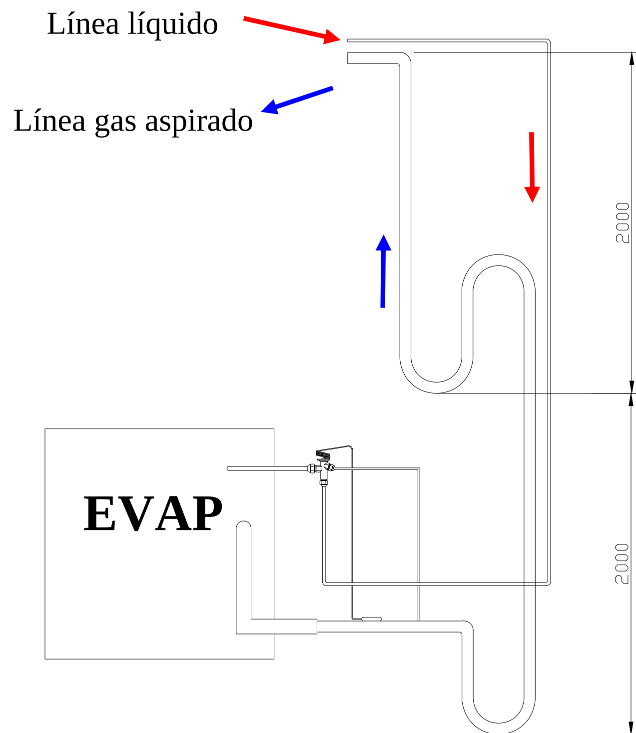
5. 3 Tuberías de aspiración

Con una temperatura de evaporación inferior a -10°C las líneas de aspiración tienen que ser aisladas con tubo anticondensación con un espesor de al menos 13 mm, para limitar el recalentamiento.
El cálculo de las dimensiones de las tuberías de aspiración debe realizarse en base a la consideración que el retorno del aceite al compresor es debido principalmente a la velocidad del

fluido, nunca se debe realizar teniendo como base las dimensiones de los empalmes de enlace de los compresores o de los evaporadores. Todos los sistemas tienen que ser proyectados para asegurar, en todo caso, el retorno del aceite al compresor.
En el caso en que la unidad condensadora viene colocada por encima del evaporador es importante prever unos sifones sobre la línea de aspiración cada 2 m de desnivel para garantizar el retorno del aceite al compresor (ver figura 1).

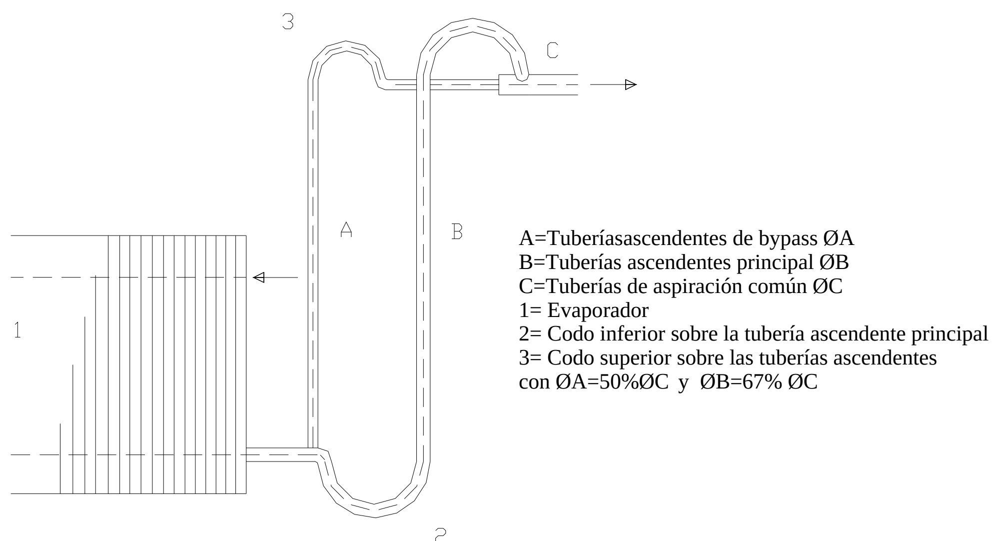
FIGURA 1

E



Cuando la potencia de la central es muy reducida, por ejemplo en el caso en el cual 3 compresores sobre 4 están parados, la velocidad de los vapores es igual a un cuarto de aquella a plena potencia y la circulación del aceite no queda asegurada en los tramos ascendentes del circuito. En este caso será entonces necesario prever dos tuberías ascendentes paralelas de diferente diámetro (configuración *splitting* , ver figura 2)

FIGURA 2



En todo caso, cuando aparecen tramos horizontales, es importante que la tubería de aspiración tenga una inclinación de al menos 3% en bajada hacia el compresor.

5. 4 Adición de aceite

En las centrales frigoríferas está prevista una carga de aceite en la reserva, en la puesta en marcha es necesario mantener bajo control el nivel de aceite a través de los adecuados indicadores. (ver apartado 8 mantenimiento y limpieza).

5. 5 Vacío

Es vital para el buen funcionamiento de la unidad frigorífera y para la duración del compresor, realizar un buen vacío en el sistema, para así asegurar que el contenido de aire y sobre todo de humedad se encuentre por debajo de los valores admitidos. La utilización de nuevos gases, requiere el uso de nuevos aceites del tipo poliéster con características de elevada higroscopicidad que requieren mayores atenciones en la ejecución del vacío; es aconsejable realizar el vacío en ambos lados del circuito. En todo caso el objetivo principal es obtener un vacío mejor de 0,14 mBar (100 µm Hg).

Importante: para evitar daños irreparables ***a los compresores noponerlos*** *nunca en marcha en condiciones de vacío y sin la carga de gas.*

Antes de hacer el vacío y la carga, no olvidar dar tensión a las bobinas de las válvulas solenoides incluides en el circuito

5. 6 Carga del refrigerante

Tras realizar la operación de vacío, el sistema tiene que ser cargado con el tipo de refrigerante indicado en la placa o con otros posibles tipos consentidos como alternativa. Para una correcta operación de carga se aconseja, tras haber realizado el vacío, de pompar parte del refrigerante en los compresores para "romper el vacío"; arrancar luego los compresores para que aspiren la parte restante de la carga.

Para cuantificar correctamente la carga del gas, utilizar unos manómetros HBP y LBP conectados a los enchufes de presión ya predispuestos; las presiones tienen que ser compatibles a las condiciones de trabajo entre aquellas indicadas en el catálogo

Importante: le mezclas de gas refrigerantes tienen que ser cargadas en el sistema solo en estado líquido.

Las operaciones de carga deben ser realizadas exclusivamente por técnicos especializados.

Para las maniobras de carga, recupero y control del refrigerante, utilizar guantes de protección frente a las bajas temperaturas.

5. 7 Control de las las fugas

Un sistema puede funcionar correctamente a lo largo de la vida del compresor solo si se han seguido y se cumplen todas las prescripciones para su instalación, entre estas la ausencia de fugas de refrigerante. En un sistema con una estimación de fuga del 10% de la carga total del aparato, en 15 años de funcionamiento del compresor, todavía se puede garantizar un buen funcionamiento del sistema refrigerante. Con los nuevos gases (R134a; R404A y mezclas) la posibilidad de fugas del refrigerante a través de las soldaduras y las conexiones no realizadas correctamente, aumentan por el reducido tamaño molecular del gas; por estos motivos es importante que se efectúen controles de las fugas sobre las soldaduras con métodos y elementos idóneos al tipo de gas utilizado.

5. 8 Resistencia del cárter (en dotación)

En el caso en que exista la posibilidad de que el compresor funcione con una temperatura ambiente inferior a + 5°C, es obligatorio utilizar una resistencia del cárter para evitar la acumulación de líquido en la zona inferior del compresor durante los periodos de paro; y además es necesario parcializar el condensador, por ejemplo el caudal de aire (ej. mediante regulador de velocidad)

E

5. 9 Presostatos

En la central pueden estar presentes presostatos de tipo distinto:

- Presostato de alta y baja presión general
- Presostatos de alarma para la conmutación del control de electrónica en mecánica de los compresores
- Presostatos de alarma para la conmutación del control de los compresores de electrónico en mecánico
- Presostatos de seguridad de alta sobre cada compresor
- Presostatos de parcialización de los ventiladores en el condensador
- Presostatos diferenciales del aceite en el compresor (donde necesarios).

E

5. 10 Temporizadores

Los temporizadores presentes en la central sirven a retrasar la conmutación de electrónica a mecánica a la señal del presostato de alarma electrónica y a evitar una conexión y desconexión demasiado repentinas de los compresores en el funcionamiento en mecánica.

5. 11 Válvulas de seguridad sobre el receptor del líquido

Los equipos están dotados de válvula de seguridad en el lado de baja presión y en aquel de alta, el calibrado aparece en la misma válvula, se calcula en base a la directiva EN 13136.

5. 12 Cuadro eléctrico

El cuadro eléctrico está dotado de las siguientes funciones:

- Interruptor general con bloqueo puerta
- Protección con fusibles de todas las potencias
- Visors de señalación red, marcha y alarmas
- Compresores protegidos mediante relé térmico
- Trasformador de alimentación para circuitos de mando
- Predisposición para los presostatos de máxima y mínima generales
- Predisposición para los presostatos de máxima en cada compresor
- Sistema de emergencia para avería tarjeta electrónica (acordarse de posicionar el "selector de funcionamiento en mecánico" en la posición "off"): en el caso en que el control electrónico tenga una avería en el funcionamiento de la central podría llevar a un aumento de presión en la línea de aspiración, el presostato de alarma electrónica releva la anomalía y activa el temporizador el cual, al finalizar el conteo, conmutará el control de electrónico a mecánico (Nota importante: si la presión de aspiración durante el conteo se vuelve bajo la presión de máxima a la cual está calibrado el presostato de alarma, el temporizador se pone a cero y el control se queda en electrónica), en el funcionamiento en mecánica serán los presostatos de baja conectados con cada compresor que mandarán la puesta en marcha de los mismos; **este último mando es posible obtenerlo también manualmente posicionando el "selector de funcionamiento en mecánico" en la posición "on".**
- En el cuadro eléctrico está presente un controlador electrónico con diferentes funciones:
  - Regulación con sonda de presión o de temperatura
  - Pilotaje funcionamiento de los compresores con incluido algoritmo de rotación de los mismo para permitir un envejecimiento uniforme
  - Gestión de las alarmas: alta y baja general, térmica en los compresores, alta en los compresores y funcionamiento en mecánica.

5. 13 Conexión eléctrica

Para llevar a cabo una correcta conexión eléctrica proceder como sigue

- Realizar las conexiones eléctricas según indicado en el esquema eléctrico adjunto.
- Predisponer un interruptor magneto-térmico diferencial entre la línea de alimentación y el cuadro eléctrico colocado a bordo del equipo. Asegurarse que la tensión de alimentación sea igual a aquella indicada en la placa Central Frigorífera, la tolerancia consentida es del 10% de la tensión nominal.
- **NOTA: el interruptor magneto-térmico diferencial tiene que ser colocado cerca de la Central Frigorífera de manera que éste quede bien visible para el técnico en caso de mantenimiento.**
- Conectar, con un cable de alimentación, el interruptor magneto-térmico diferencial con el seccionador bloqueo puerta colocado a bordo del equipo.
- Es necesario que la sección del cable de alimentación sea adecuado a la potencia absorbida por la central.
- Es obligatorio por ley la puesta en tierra de la instalación, por lo tanto es necesario conectarla

con una eficaz instalación de puesta en tierra.

- Queda prohibido efectuar cualquier operación de mantenimiento con la Central Frigorífera bajo tensión.
- Importante: Los compresores SCROLL efectúan la compresión sólo en un determinado sentido de rotación, sin embargo, los motores eléctricos trifásico que producen el movimiento pueden girar en ambas direcciones según las conexiones de las fases a los bornes, es importante por lo tanto **verificar el correcto sentido de rotación de los compresores.** La verificación se realiza observando la reducción de la presión de aspiración y el aumento de la presión de envío en la puesta en marcha del compresor. La rotación en sentido inverso produce un nivel sonoro mayor de aquel producido durante el normal funcionamiento y presenta corrientes absorbidas mayores de aquellas reproducidas en el catálogo. Se aconseja montar un protector para las fases inversas (puede ser solicitado como OPTIONAL), el cual interviene en el caso en que las fases no estén conectadas correctamente.
- *Se declina toda responsabilidad por el incumplimiento de las indicaciones arriba mencionadas.*

E

6. PROTECCIONES

El sistema está dotado de protecciones para la salvaguarda de situaciones anómalas que puedan producirse tanto sobre el circuito en presión como sobre aquel en tensión.

6. 1 Exceso de presión interna en el circuito frigorífero

La protección contra la excesiva presión del refrigerante en envío, que además de comprometer la funcionalidad del sistema puede ser peligrosa para la incolumidad del personal, presenta dos grados de intervención:

- cuando la presión alcanza valores superiores a las condiciones aceptables, valores determinados en función de las características del refrigerante utilizado, por el tamaño del sistema y por las características del compresor, interviene el presostato de máxima, oportunamente calibrado en fabrica, que provoca el arresto del sistema. El restablecimiento de la funcionalidad del sistema se obtiene tras un intervención manual, que se efectuará solo después de eliminar la causa. En algunas instalaciones el presostato de máxima está incorporado en el presostato doble que posee funciones de máxima y de mínima.
- En el posible caso en que el presostato de máxima no intervenga, debido a algún tipo de anomalía, o incluso en el caso en que el circuito, también parado, sea accidentalmente sometido a temperaturas excepcionales, puede intervenir la válvula de seguridad, o en el caso de sistemas con pequeña potencialidad, un tapón fusible. La intervención de estos dispositivos, legalmente obligatorios en cualquier aparato a presión, provoca la fuga y la pérdida, total o parcial, del refrigerante cargado en la instalación y debe ser considerado como un caso excepcional.

6. 2 Defecto presión refrigerante

El defecto de la calidad de refrigerante cargado, la mala regulación de las termostáticas, las pérdidas de gas che reducen la carga, son todas causas que pueden provocar la reducción de la presión en aspiración superando los valores admitidos en el proyecto.
El hecho no resulta peligroso para los operadores, sino que causa una drástica reducción en el rendimiento termodinámico del sistema y puede provocar rupturas del compresor.
En el caso en que esta reducción se produzca con valores inferiores a aquél del calibrado, entra en funcionamiento el presostato de mínima, que según dicho anteriormente, puede ser incorporado con aquél de máxima.
Incluso esta intervención bloquea el motor del compresor, pero no es permanente. Si la presión lado aspiración vuelve a subir, el aparato vuelve a dar el consentimiento para la puesta en marcha. Esto puede ser aceptarse si ha resultado ser un fenómeno transitorio, pero precisa de una intervención de mantenimiento si se vuelve a repetir.

6. 3 Lubricación insuficiente del compresor

Está presente en todos los sistemas con compresores en los cuales la lubricación se produce a través de un sistema en bomba(interna al compresor). Su intervención resulta retrasada para así filtrar los tiempos transitorios de presión tras el arranque del compresor. Su restablecimiento es manual, se produce a través de una tecla colocada en el frontal del aparato y es posible y aconsejable efectuarlo después de 15’.
Naturalmente ocurre realizar una inmediata verificación del nivel del aceite.
En el caso en que se haga necesaria la sustitución de este presostato es indispensable cambiarlo con otro de la misma marca y tipo o pedir informaciones al fabricante del compresor acerca de

otros modelos admitidos.
En los sistemas con compresores de tornillo semiherméticos, la seguridad del retorno del aceite al compresor y por lo tanto con una adecuada lubricación interna queda garantizada por un fluxostato instalado en la línea de retorno del aceite al compresor del separador. La señal aparece reproducida en un módulo electrónico y su intervención viene retrasada a través de un temporizador para así evitar los tiempos transitorios de asentamiento del flujo sucesivos al arranque del compresor.

6. 4 Malfuncionamiento del control electrónico

E

En el caso de malfuncionamiento del control electrónico de los compresores, los presostatos y las sondas de presión de control relevan el malfuncionamiento y tras un cierto periodo de tiempo ponen en marcha el control en mecánica

7. SEÑALES

Además de las señales luminosas y de los instrumentos instalados en el panel del cuadro eléctrico, localizables en el esquema eléctrico y documentación adjunta, el circuito prevé unos visors visuales para acceder a ellos, en el caso de una unidad para instalación en el exterior, puede ser necesario substraer uno o algunos de los paneles metálicos que cierran la estructura de la unidad condensadora.
Estos paneles están encajados y tienen que ser levantados y sacados hacia el exterior para poder ser extraídos. Puede que se haga necesario desenroscar preventivamente eventuales tornillos de ajuste.
Se recomienda volver a colocar siempre con atención estos paneles que son importantes para encauzar el flujo del aire de enfriamiento de los condensadores.

7. 1 Visor de paso del líquido

Es un visor transparente instalado a lo largo de la línea del líquido y permite hacerse una idea del estado de la carga. Para el sistema en régimen, el flujo tiene que ser continuo y ausente de espumas o de burbujas de gas.
En el caso aparezca un notable desorden con la presencia de gas, por cautela, antes de corregir la carga, esperar unos minutos. Podría tratarse de un fenómeno transitorio causado por la rápida apertura de una termostática.

7. 2 Señalización presencia de humedad

Observando el visor de paso se puede detectar un elemento coloreado que indica si el refrigerante está seco o contiene humedad.
Es posible según el color, que cambia en distintos tonos y por las indicaciones reproducidas en las instrucciones específicas, obtener también una indicación cuantitativa de las p.p.m. de agua presentes.
En la fase “ATENCIÓN” se puede proceder con la sustitución de los cartuchos de los filtros dehidratadores
En la fase de “ALARMA” ocurre:

- arrestar enseguida el sistema
- recuperar toda la carga del refrigerante existente, encaminándola hacia los centros de recuperación
- recuperar toda la carga de aceite encaminándola hacia los centros de recuperación
- cargar aceite nuevo, seguramente anhidro
- sustituir los cartuchos filtrantes
- repetir las fases de vacío
- repetir las fases de carga

7. 3 Visor indicador nivel de aceite

Está instalado en el cárter del compresor e indica también los límites de nivel, mínimo y máximo, admisibles. La verificación del nivel del aceite se realiza cuando el sistema es en régimen desde hace algunas horas y tras detener el motocompresor, de manera que el nivel pueda estabilizarse en el cárter.
Se sugiere repetir la operación de verificación dos veces más, con una separación temporal de 40’. En el caso en que sean necesarias prolongaciones, utilizar siempre y solo el tipo indicado en la placa del equipo y en la documentación. Esta es una regla que no admite derogación.

7. 4 Manómetros presión

Están instalados en la unidad de los manómetros para visionar las presiones en las distintas partes del circuito:

- compresores herméticos, semiherméticos sin bomba de aceite: manómetro en el lado de alta presión y en el lado de baja presión;
- compresores semiherméticos con bomba de aceite: manómetro en el lado alta presión, en el lado baja presión y en la bomba de aceite.

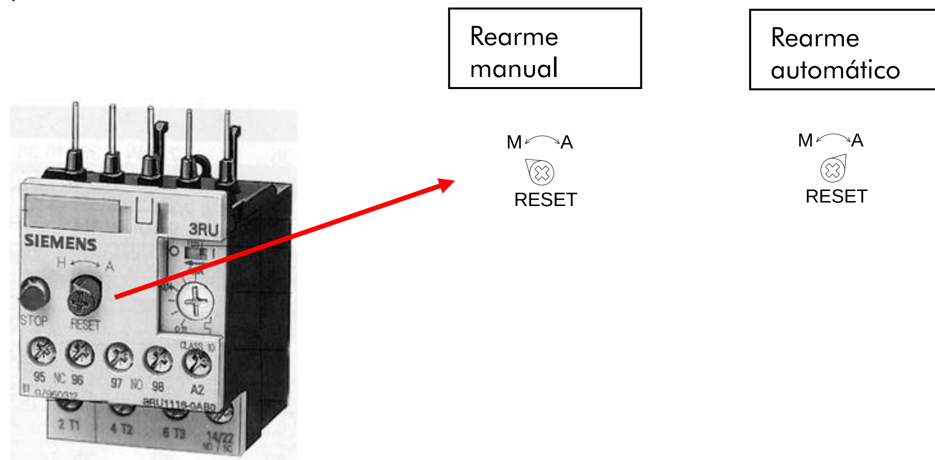
Se trata de manómetros especiales con doble escala, presión y temperatura, para distintos tipos de refrigerantes. Su posición resulta normalmente como encajado encima del cuadro eléctrico de la unidad. En el caso de unidad para instalaciones en el exterior para poder visionarlas es necesario, siempre con las adecuadas cautelas, extraer el panel de protección colocado delante de la puerta del cuadro eléctrico. En particulares casos podrían ser colocados junto a los presostatos sobre oportunos estribos entre los montantes de la unidad.

E

7. 5 Relés térmicos de los motores

Todos los motores eléctricos de nuestras máquinas están protegidos contra la sobrecarga y el cortocircuito, en particular todos los motores con alimentación trifásica de los compresores y de los motoventiladores (con potencia absorbida superior a 0,5kW).
La protección contra la sobrecarga de los motores trifásicos se efectúa por medio de relés térmicos con calibrado variable y rearme tanto automático como manual (véase figura 3).
Lo que quiere el constructor, en la producción de sus máquinas, es salvaguardar antes que nada el mantenimiento en condiciones óptimas del producto en el interior de la celda, <u>prefiriendo así regular el rearme de los dispositivos antes mencionados en el modo automático.</u>
Importante: El hecho de regular el rearme en modo manual implica la intervención del técnico cada vez que interviene el relé, si dicha intervención no es tempestiva se puede producir el deterioro del producto en conservación.

FIGURA 3



8. PUESTA EN MARCHA

Antes de llevar en régimen a la Central Frigorífera son necesarias algunas verificaciones preliminares que se tienen que realizar en la puesta en marcha:

8. 1 Precalentamiento del cárter del compresor

Al menos 12 horas antes de la puesta en marcha de los motocompresores es necesario poner en tensión la resistencia del cárter, para así eliminar el riesgo de dilución del aceite lubrificante con el fluido frigorífero.
Colocar entonces el seccionador principal en ON y el seccionador de la línea en salida en OFF.
Las centrales previstas para la instalación en abierto, en ambientes con valores de la temperatura ambiente mínima muy bajos, pueden estar dotados también de resistencias eléctricas, que poseen la misma función de las resistencias del cárter, incluso en el colector de aspiración y en el deposito de reserva del aceite.

8. 2 Precauciones

Proveer a verificar una vez más la correcta realización del circuito frigorífero y del eléctrico, controlando en particular modo la correcta puesta en tierra de la instrumentación.
Verificar que todos los grifos del circuito frigorífero estén abiertos, y que aquellos hacia el exterior, que deben también poseer unas tuercas de apriete, estén cerradas.
Controlar que la tensión en los bornes, entre las fases y el neutro, sea aquella pedida.

8. 3 Verificación sentido de rotación compresor

El sentido de rotación de los compresores alternativos es indiferente, en cambio hay que verificar el sentido de rotación de los compresores en tornillo y de aquellos en scroll.
Para los sistemas con estos compresores, antes de poner en marcha la unidad:

- Cerrar el grifo de aspiración
- Poner en marcha el compresor observando el manómetro en el lado de baja, conectado sobre el compresor.
- En e la disminución o aumento de la presión indicada por el manómetro actuar de esta manera:

Un sentido de rotación correcto queda evidenciado por la disminución de la presión indicada por el manómetro. En caso contrario invertir entre ellas dos de las tres fases en la parte alta de los contactores del compresor y repetir la prueba. Ocurrirá además, verificar la correcta conexión del controlador de secuencia de fases, ya que este último, en el caso de alimentación no correcta del compresor no tendría que haber permitido la puesta en marcha del sistema.

E

8. 4 Verificación sentido de rotación ventiladores

Ocurre verificar el sentido de rotación de los ventiladores con motores trifásicos colocados, según el modelo de la unidad, en:

- Evaporadores refrigerados por aire
- Condensador
- Cabezas para el enfriamiento del compresor
- Baterías provistas de aletas de enfriamiento del aceite
- Otros aparatos particulares con ventiladores trifásicos

Para la verificación controlar que el sentido del flujo de aire pueda garantizar un correcto funcionamiento del aparato. En caso contrario invertir dos de los tres conductores de alimentación en la parte alta del relativo contactor, poniendo atención en no alterar el sentido de rotación de otros motores del sistema.

8. 5 Verificación cierre paneles (en el caso de unidad para instalaciones al exterior)

Asegurarse que los paneles de la estructura de la unidad condensadora estén colocados correctamente y cerrados, de esta manera se evitan dificultades en el correcto uso del aire de enfriamiento de los condensadores

8. 6 Verificación presostato de máxima

Deshabilitar los ventiladores de los condensadores, instalar un manometro en el alta presión, si no está ya disponible, controlar el aumento de presión causado por la falta de condensación, hasta comprobar que el arresto del sistema se produzca en la presión prevista y según la cual ha sido calibrado el presostato.
La operación tiene que realizarse atentamente para poder intervenir, arrestando tempestivamente la instalación, en el caso en que el presostato no intervenga.
Tras realizar la operación volver a abrir por completo el grifo.

8. 7 Verificación presostato de mínima

Instalar , si no conectado anteriormente, un manómetro en la línea de aspiración.
Cerrar muy despacio el grifo en el líquido, observar el descenso de la presión de aspiración y controlar el nivel al cual interviene el presostato de mínima que debe estar al valor de calibrado previsto.
Tras realizar la operación volver a abrir por completo el grifo.

8. 8 Verificación presostato diferencial del aceite

Cuando el sistema está parado, quitar la tensión, abrir el cuadro y quitar los fusibles de potencia de la línea que interesa al compresor.
Poner en marcha la instalación y controlar que el contactor del motocompresor esté excitado.
Esperar que el telerruptor, debido al efecto de la intervención del presostato diferencial que no soporta ninguna presión, se desenganche. El tiempo máximo de espera puede ser 120".
Tras unos minutos pulsar la tecla de restablecimiento, volver a insertare los fusibles y proceder a la normal puesta en marcha.

8. 9 Control de la carga del refrigerante

Alcanzadas las condiciones de régimen conviene controlar el regulador de flujo del refrigerante en el apropiado visor en la línea del líquido.

8. 10 Control del retorno del aceite lubrificante

Se sugiere también el control del nivel de aceite en el cárter, que debería refluir sin exceso de espumas.

8. 11 Filtros mecánicos en aspiración

Las centrales con compresores en paralelo están dotadas de filtros mecánicos sobre la línea de aspiración.
Pueden utilizarse tanto en la fase de primera puesta en marcha, como en la fase de saneamiento del circuito, insertando los adecuados cartuchos filtrantes.
Para proceder a la introducción o sustitución, seguir este procedimiento:

- Cerrar el grifo de ingreso y los grifos de aspiración de los compresores
- Descargar, recuperándolo, el fluido frigorígeno atrapado entre los grifos
- Proceder a la operación prevista de sustitución o bien de limpieza
- Cerrar bien el contenedor del filtro, mejor si sustituyendo la relativa junta
- Practicar el vacío en el volumen afectado
- Solo tras alcanzar y mantener el vacío volver a abrir todos los grifos.

E

8. 12 Filtración en aspiración tras la primera puesta en marcha

Antes de poner en marcha el sistema por primera vez se sugiere insertar cartuchos en el circuito, para verificar después de unas cuatro horas de funcionamiento, limpiándoles en el caso en que hubiesen retenido algún tipo de impurezas repitiendo la verificación periódicamente, hasta poder constatar que queden eliminadas todas las impurezas.
Llegados a este punto conviene cerrar el filtro sin cartucho, para sí eliminar una causa de pérdidas de gas.

8. 13 Mantenimiento en régimen - Paradas prolongadas, segunda puesta en marcha

Se sugiere mantener en régimen el sistema.
Se pede afirmar que la expectativa de funcionamiento resulta más elevada a menor número de paradas fuera de servicio.

8. 14 Mantenimiento control automático

El sistema se encuentra bajo control automático, con arresto una vez alcanzada la temperatura establecida.
Se sugiere la parada con puesta fuera de tensiones solo cuando se prevé no utilizar el sistema durante más de 10 días consecutivos.

8. 15 Cierre de los grifos del refrigerante

El cierre de los grifos en la línea del refrigerante, que podría ser considerado positivo durante largas paradas, puede resultar peligroso, de hecho puede atrapar entre dos grifos una importante cantidad de fluido que, sensible a la temperatura, podría alcanzar valores peligrosos de presión, incluso debido solo a la radiación solar y provocar explosiones cuando la maniobra excluya los dispositivos de seguridad – válvula o tapón fusible –
Se pueden cerrar los dos grifos en el compresor, de envío y de aspiración con la condición de estar seguros de haber aspirado todo el refrigerante del cárter, con la maniobra repetida de detención en vacío; tener también la certeza absoluta que nadie pueda poner en marcha el equipo con los grifos cerrados.

8. 16 Excesiva temperatura ambiente

Siempre en el caso de puesta fuera de servicio se deben también tomar precauciones para evitar que el equipo alcance temperaturas excesivas superiores al límite de 50°C.
Si no fuera así, podrían presentarse aumentos de presión del refrigerante contenido, hasta provocar la intervención de las válvulas de seguridad, con pérdida de la carga.

8. 17 Puesta en tensión anticipada

Operación preliminar e importante que tiene que realizarse con el procedimiento de precalentamiento del cárter.

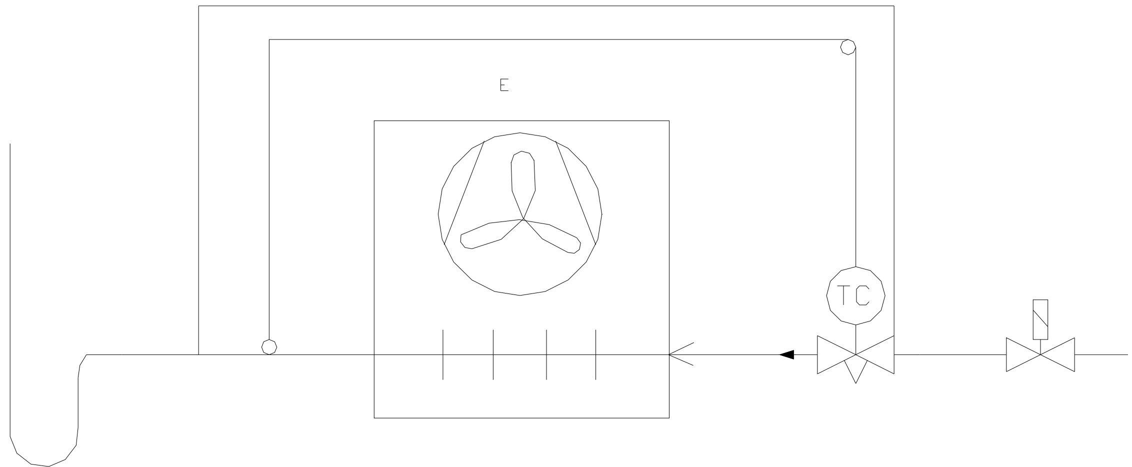
8. 18 Controles y precauciones

Hay que volver a repetir el procedimiento descrito precedentemente relacionado con la puesta en marcha del sistema, respetando también todas las relativas precauciones.

E

9. DATOS TÉCNICOS

Todas las centrales frigoríferas RIVACOLD están dotadas de presión de Azoto. Es posible conectar en cada central frigorífera más de un evaporador, siempre respetando las reglas dictadas por la refrigeración; en todo caso es necesario elegir detenidamente cada uno de los componentes.
Aquí reproducido encontrarán un esquema frigorífero de la parte evaporadora



En las tablas siguientes, aparecen los principales datos técnicos relativos a las Centrales Frigoríferas.

10. VÁLVULA DE SEGURIDAD

10. 1 Advertencias y límites en el uso

Se aconseja la sustitución de la válvula de seguridad en el caso en el cual haya sido alterada ; durante la descarga, la acumulación en la guarnición de la válvula, de residuos de manipulación de los componentes y de las tuberías, puede volver defectuosa la estanquidad tras el cierre.

- Antes de sustituir la válvula, verificar que la instalación, en la zona en la que se esté operando, non se encuentre bajo presión o a una temperatura elevada.

10. 2 Mantenimiento/inspección y configuración válvula

CUIDADO! Para las válvulas de seguridad no está previsto el mantenimiento. La extirpación de la tuerca de apriete o la alteración del precinto, son consideradas modificas no autorizadas del calibrado; esto conlleva la anulación de la garantía del fabricante.

- La inspección de las válvulas de seguridad está reservada a los Entes preestablecidos y se rige por normes de ley específicas, vigentes en el país de instalación.

10. 3 Vida útil prevista

Se aconseja efectuar el control de la válvula de seguridad cada 5 años.

11. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

- El mantenimiento y limpieza deben ser realizados solo por técnicos cualificados.
- Antes de cualquier operación hay que verificar que la corriente eléctrica esté desconectada
- **Importante:** al finalizar el mantenimiento, volver a posicionar todas las protecciones anteriormente quitadas.
- En caso de sustitución de componentes del equipo estos deben ser sustituidos por componentes iguales a los originales

Descripción de las operaciones de mantenimiento	Frecuencia
Verificación eficacia filtros Después de 60 horas de funcionamiento del compresor sustituir los filtros de aspiración, repetir esta fase y se observa que el filtro está limpio es posible eliminarlo para así aumentar la eficacia de la central.	Mensual
Control del nivel de aceite Después de un suficiente periodo de funcionamiento regular del compresor (**circa 2 horas de trabajo**) bajo las condiciones de proyecto del equipo, es necesario observar el visor del aceite, este está colocado según los casos encima del depósito del aceite(donde presente) o bien encima del colector de aceite(donde está ausente el depósito), si oportuno efectuar restauraciones del nivel. Verificar que el circuito del aceite no esté obstruido controlando los visores colocados cerca de los compresores. Repetir esta fase después de 60 horas de trabajo del compresor. El tipo de aceite usado para cada tipo de compresor aparece en la TABLA2.	Mensual
Substituir el lubrificante para eliminar las impuridades que se quedan en el sistema y recogidas en el cárter por el flujo del refrigerante y del lubrificante.	100 horas
Substituir la carga del lubrificante para garantizar las características originales de viscosidad.	10000 horas
Verificación de controles y seguridad Proceder a la verificación del funcionamiento de toda la instrumentación de control y seguridad.	Mensual
Control estado de los contactos eléctricos Limpiar los contactos , fijos y movibles, de todos los contactores, sustituyéndolos si presentan señales de deterioro.	Mensual
Control ajuste bornes eléctricos Controlar el ajuste de todos los bornes eléctricos bien en el interior de los cuadros eléctricos, bien en las borneras de toda la parte eléctrica; verificar con atención también el ajuste de los elementos fusibles.	Mensual
Verificaciones pérdidas de refrigerante y aceite: Controlar todo el circuito frigorífero, incluso en el interior de los equipos, en la búsqueda de pérdidas de refrigerante, que se detectan también a través de trazas de aceite lubrificante. Intervenir tempestivamente y profundizar en caso de dudas.	Mensual
Control escapes de refrigerante:	
para instalaciones con carga de refrigerante < de 3kg	Anual
para instalaciones con carga de refrigerante > de 3 kg	Ser semestral
para pérdidas para las que haya que efectuar una integración del refrigerante > del 10% de la carga total de gas, la reparación de dicha pérdida, tiene que ser efectuada dentro de 30 días desde la verificación de la avería.	

E

<u>Control del calentador del cárter</u> Controlar la eficacia del calentador del cárter. Proceder eventualmente a la medición de la continuidad con una oportuna instrumentación.	Mensual
<u>Control de la eficacia de la puesta en tierra</u> Verificar el borne de la puesta en tierra y verificar la eficacia con oportuna instrumentación	Mensual
<u>Limpieza condensador</u> La superficie del condensador tiene que estar completamente libre, el flujo del aire no debe ser un entorpecido por polvos o por otro material depositado sobre el condensador. La limpieza del condensador puede ser efectuada con chorros de aire comprimido actuando sobre la cara interna, flujo contrario a aquel del aire emanado. En algunos periodos, a menudo en primavera, es necesario anticipar la operación de limpieza debido a la presencia de mayores impurezas en el aire	Mensual
<u>Control Humedad refrigerante</u> Verificar el regular flujo del refrigerante en el visor presente en la línea del líquido que se va a examinar con cura , a través del cristal del visor, el color del elemento sensible a la humedad. El color verde indica seco, el color amarillo indica humedad. En caso de indicación de humedad proveer a la parada inmediata del equipo y a la sustitución del filtro en la línea del líquido, sustituir la carga del refrigerante y de aceite. Repetir el control después de 3 días de funcionamiento.	Cuatrimestral
<u>Control Rumorosidad del compresor</u> Control Rumorosidad del compresor. Esta operación se debe efectuar con precaución ya que precisa que el sistema esté en marcha; verificar la presencia de tic-tacs o de vibraciones que pueden ser síntomas de rupturas o de juegos mecánicos excesivos entre las partes en movimiento.	Cuatrimestral
• **Importante:** tras finalizar las operaciones de mantenimiento, volver a colocar todas las protecciones anteriormente quitadas. • Non desmontar la válvula de seguridad sin recuperar preventivamente todo el gas.	

12. BÚSQUEDA AVERÍAS

	Causa posible	Remedios
A	<u>El compresor no se pone en marcha y no emite zumbido</u> 1 Ausencia de tensión. Relé de puesta en marcha con contactos abiertos. 2 Protector térmico interviene. 3 Conexiones eléctricas flojas o conexiones eléctricas equivocados.	1. Controlar la línea o sustituir el relé. 2. Volver a controlar las conexiones eléctricas. 3. Apretar las conexiones o rehacer las trasmisiones según el esquema eléctrico.
B	<u>Compresor no se pone en marcha (emite zumbido) y el protector térmico interviene</u> 1 Trasmisiones eléctricas equivocadas. 2 Baja tensión sobre el compresor. 3 Capacitor de arrenque defectuoso. 4 Relé no cierra. 5 Motor eléctrico con bobinado interrumpido o en corto circuito.	1. Rehacer las trasmisiones . 2. Identificar la causa y eliminarla. 3. Identificar la causa y sustituir el capacitor. 4. Identificar la causa y sustituir el relé si necesario. 5. Sustituir el compresor.

C	El compresor se pone en marcha pero el relé no abre 1 Trasmisiones eléctricas equivocadas. 2 Baja tensión sobre el compresor. 3 Relé bloqueado en el cierre. 4 Presión descarga excesiva. 5 Motor eléctrico con bobinado interrumpido o en corto circuito.	1. Controlar el circuito eléctrico. 2. Identificar y eliminar la causa. 3. Identificar y eliminar la causa. 4. Identificar la causa y sustituir el relé se necesario. 5. Sustituir el compresor.
D	Intervención del protector térmico 1 Baja tensión al compresor (fases desequilibradas en los motores trifásicos). 2 Protector térmico defectuoso. 3 Capacitor de marcha defectuoso. 4 Presión de descarga excesiva. 5 Presión de aspiración alta. 6 Compresor sobrecalentado gas de retorno caliente. 7 Bobinado motor compresor en cortocircuito.	1. Identificar la causa y eliminarla. 2. Controlar sus características y sustituirlo si necesario. 3. Identificar la causa y eliminarla. 4. Controlar ventilación y eventuales encogimientos u obstrucciones en el circuito del sistema. 5. Controlar el tamaño del sistema. Sustituir la unidad condensadora con una más potente, si necesario. 6. Controlar la carga del refrigerante, reparar eventuales pérdidas y añadir gas si necesario. 7. Sustituir el compresor.
E	El compresor se pone en marcha y gira, con ciclos de funcionamiento a breve duración 1 Protector térmico. 2 Termóstato. 3 Intervención presostato de alta, debido a insuficiente enfriamiento sobre el condensador. 4 Intervención del presostato de alta por excesiva carga de gas refrigerante. 5 Intervención presostato de baja presión debido a escasa carga gas refrigerante. 6 Intervención presostato baja presión debido a estrechamiento u obstrucción de la válvula de expansión.	1. Ver punto anterior (intervención protector térmico) 2. Diferencial pequeño corregir regulación. 3. Controlar el correcto funcionamiento del motoventilador o limpiar el condensador. 4. Reducir la carga del refrigerante. 5. Reparar pérdida y añadir gas refrigerante. 6. Sustitución de la válvula de expansión.
F	Compresor funciona sin interrupción o durante largos periodos de tiempo 1. Carga escasa de gas refrigerante. 2. Termóstato con contactos bloqueados en cierre. 3. Sistema no suficientemente dimensionado en función de la carga. 4. Excesiva carga por enfriar o aislamiento insuficiente. 5. Evaporador recubierto de hielo. 6. Restricción en el circuito del sistema. 7. Condensador obstruido.	1. Reparar pérdidas añadir gas refrigerante. 2. Sustituir el termóstato. 3. Sustituir el sistema con uno más potente. 4. Reducir la carga y mejorar el aislamiento, si posible . 5. Realizar el descarche. 6. Identificar la resistencia y eliminarla. 7. limpiar el condensador.

E

G	Capacitor en marcha dañado interrumpido o en corto circuito 1. Capacitor en marcha equivocado	1. Sustituir el capacitor del tipo correcto.
H	Relé de puesta en marcha defectuoso o quemado 1 Relé equivocado. 2 Relé montado en posición incorrecta. 3 Capacitor de marcha equivocado.	1. Sustituir con relé correcto. 2. Volver a montar el Relé en posición correcta. 3. Sustituir con capacitor del tipo correcto.
I	Temperatura cámara demasiado alta 1 Termóstato regulado demasiado alto. 2 Válvula de expansión con dimensiones inferiores. 3 Evaporador con dimensiones inferiores. 4 Circulación del aire insuficiente.	1. Regular correctamente 2. Sustituir la válvula de expansión con una idónea 3. Sustituir aumentando la superficie del evaporador 4. Mejorar la circulación del aire
L	Tuberías aspiración escarchadas 1 Válvula de expansión con excesivo paso de gas o con dimensiones superiores. 2 Válvula de expansión bloqueada en apertura 3 Ventilador evaporador no funciona. 4 Carga del gas elevada.	1. Regular la válvula o sustituirla con una correctamente dimensionada. 2. Limpiare la válvula de sustancias extrañas o sustituirla si necesario. 3. Identificar la causa y eliminarla. 4. Reducir la carga.
M	Tuberías de descarga escarchadas o húmedas 1 Restricción en el filtro deshidratador. 2 Válvula en la línea de descarga parcialmente cerrada.	1. Sustituir el filtro. 2. Abrir la válvula o sustituirla si necesario.

13. ELIMINACIÓN

En caso en que el equipo haya sido puesto fuera de servicio, es necesario desconectarlo. El gas contenido en el equipo no debe ser dispersado en el ambiente.
El aceite del compresor está sujeto a recuperación diferenciada; por lo tanto se recomienda desechar el equipo solamente en centros de recogida adecuados y no como normal chatarra, según prevén las normas vigentes.

14 OPTIONAL

- Condensador (a bordo o remoto)
- Insonorización
  - Estándar: con lastra fonoabsorbente con un espesor de 20mm
  - Local: con lastra fonoabsorbente con un espesor de 30mm y refuezos en PVC
- Para otros componentes o aplicaciones no incluidos en el producto estandard,contactar con el dpto. técnico
- Empaquetado

15.TABLA 1: ACEITE PARA LOS COMPRESORES

FABRICANTE	REFRIGERANTE	MODELO	VISCOSI DAD EN 40°C (cSt)	ACEITE LUBRIFICANTE (2 ALTERNATIVAS)
FRASCOLD	R134a-R507A-R22-R404A-R407C	A/B/D/F/Q/S/V/Z/W	32	ICEEMCARATE RL32S – TOTALFINAELF ACD32
DORIN	CFC-HCFC	K5.....CC K6.....CC K7.....CC	46	SUNISO 4GS – Texaco Capella S46
	HFC		46	Mobil EAL Arctic 46 – ICI Emkarate RL 46 S
	CFC-HCFC	Todos excluido K5.....CC K6.....CC K7.....CC	32	SUNISO 3GS – Texaco Capella S32
	HFC		32	Mobil EAL Arctic 32 ICI Emkarate RL 32 S
COPELAND	CFC-HCFC	ZR/ /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	SUNISO 3GS.-.Texaco WF32.
	HFC	ZF/ZS/ZB /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	Mobil EAL Arctic 22 CC – ICI Emkarate RL 32 CF
BITZER	R134a – R404A – R407A – R407B – R507 – R22	Compresores en pistón	32	BSE 32 – ICI RL 32 S
	R134a – R22	Para aplicaciones especiales (*)	55	BSE 55 – ICI RL 68 S
DANFOSS	R134a	SC	22	Polyolester - ICI Emkarate
	R404A	SC	32	Polyolester - ICI Emkarate
U.H.	R134a – R404A – R407C R404A R22	Tutti BT Tutti	32 32 68	8685030 POE 8685015 POE 8685012 MINERALE

(*) PARA R134A EN LOS CASOS DE REFRIGERACIÓN MÓVIL E INSTALACIÓNES ESTACIONARIAS, PARA UNA TEMPERATURA DE CONDENSACIÓN >55°C.
PARA EL GAS R22 EN LOS CASOS DE CLIMATIZACIÓN Y EN CASO DE ENFRIAMIENTO POR INYECCIÓN DE LÍQUIDO (CIC) CON UN COMPRESOR MONOSTADIO.

E

E

16 TABLA 2:LEYENDA, PRESOSTATOS, MANÓMETROS, COMPRESORES, TRANSDUTORES Y SONDE TEMPERATURA

	DESCRIPCIÓN	SIGLA
1	PRESOSTATO DE ALTA GENERAL AUTOMÁTICO	PSH
2	PRESOSTATO DE ALTA GENERAL MANUAL	PZH
3	PRESOSTATO DE ALTA GENERAL MANUAL (DE SECURIDAD)	PZHH
4	PRESOSTATO DE BASSA GENERAL AUTOMÁTICO	PSL
5	PRESOSTATO DOBLE ALTA AUTOMÁTICO Y BASSA AUTOMÁTICO	PSH/PSL
6	PRESOSTATO DOBLE ALTA MANUAL Y BASSA AUTOMÁTICO	PZH/PSL
7	PRESOSTATO DOBLE ALTA MANUAL Y BASSA MANUAL	PZH/PZL
8	PRESOSTATO ALARMA ELECTRÓNICA COMP.	PEL
9	PRESOSTATO ALARMA ELECTRÓNICA COND.	PEH
10	PRESOSTATO DE ALTA COMP. PSH1, 2, 3….	PSH1._
11	PRESOSTATO DE PARCIALIZACION DE BAJA PRESION (1,2,3….)	PPL1._
12	PRESOSTATO DE PARCIALIZACIÓN VENT. 1,2,3…	PPH1._
13	PRESOSTATO DIFERENCIAL ACEITE COMP..1,2,3…	POx1._
14	PRESOSTATO DE SECURIDAD FUNCIONAMIENTO POR GAS CALIENTE	PGH
15	PRESOSTATO PUMP-DOWN	PDL1._
LEYENDA MANÓMETROS		
1	MANÓMETRO DE ALTA GENERAL MH1,2,3….	MH_
2	MANÓMETRO DE BASSA GENERAL ML1,2,3…	ML_
3	MANÓMETRO DEL ACEITE EL COMPRESOR MO1,2,3…	MO_
LEYENDA COMPRESORES		
1	COMPRESOR N°1,2,3…	M1…
LEYENDA TRANSDUCTORES		
1	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN DE ALTA BPH1,2,3….	BPH_
2	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN DE BASSA BPL1,2,3…	BPL_
3	VARIADOR DE VELOCIDAD VENTILADORES CONDENSADOR	BPV_
LEYENDA SONDE TEMPERATURA		
1	SONDE TEMPERATURA DE DESCARGA	STH
2	SONDE TEMPERATURA DE ASPIRACIÓN	STL

0. INHALT

1. ZWECK DER BETRIEBSANLEITUNG

Diese Betriebsanleitung dient dazu, den Bediener bei der korrekten Inbetriebnahme der Anlage zu unterstützen, die geltenden Sicherheitsrichtlinien der EU zu verdeutlichen und eventuelle Gefahren durch falsche Anwendung zu vermeiden.

2. ALLGEMEINES

- Für eine korrekte und sichere Benutzung der Anlage ist es notwendig, die Vorschriften in dieser Betriebsanleitung zu befolgen:
  - Installation
  - Inbetriebnahme
  - Gebrauch der Anlage
  - Wartung der Anlage
  - Entsorgung
- *Der Hersteller haftet nicht für etwaige Schäden, die durch Missachtung der vorliegenden Betriebsanleitung hervorgerufen werden können.*
- Die Hinweisschilder auf der Anlage gut durchlesen, auf keinen Fall zudecken und bei Beschädigung sofort ersetzen.
- Die Anleitung sorgfältig aufbewahren.
- Der Hersteller behält sich das Recht vor, diese Anleitung ohne Vorankündigung zu aktualisieren.
- Die Anlage ist ausschließlich für industrielles und gewerbliches Kühlen an einem festen Ort vorgesehen (Der Einsatzbereich ist in dem Hauptkatalog des Herstellers aufgeführt). *Der Einsatz für andere Zwecke ist nicht zulässig.* Jede andere Anwendung wird als unsachgemäß und gefährlich betrachtet.
- Nach Entfernen der Verpackung sicherstellen, dass die Anlage unbeschädigt und vollständig ist, andernfalls ist sich an den Händler zu wenden.
- Die Anlage darf nicht in Umgebungen mit brennbarem Gas oder Explosionsgefahr verwendet werden.
- Bei Funktionsstörungen die Stromzufuhr unterbrechen.
- Die Reinigung und eventuelle Wartungsarbeiten dürfen nur durch technisches Fachpersonal durchgeführt werden.
- Die Anlage mit Wasser und Seife reinigen, keine aggressiven Produkte verwenden und keinen direkten Wasserstrahl einsetzen.
- Die Anlage nicht ohne Sicherungen benutzen.
- Keine Behälter mit Flüssigkeit auf der Anlage abstellen.
- Die Anlage vor Hitzequellen schützen.
- Den Abstellhahn niemals bei laufender Maschine zudrehen.
- Bei Feuer einen Pulverlöscher verwenden.
- Das Verpackungsmaterial muss den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend entsorgt werden.

Anmerkung: Alle Anlagen wurden geprüft und abgenommen.

3. IDENTIFIZIERUNG DES GERÄTS

Sämtliche Anlagen sind mit einem Typenschild versehen (die Position ist in Abb. 1 angezeigt), auf dem folgende Angaben enthalten sind:

- Code
- Seriennummer
- Stromaufnahme in Ampere (A)
- Stromaufnahme in Watt (W)
- Kühlmitteltyp
- Versorgungsspannung (Volt/Ph/Hz)
- Maximaler Betriebsdruck (PSHP) und (PLSB)
- Gerätekategorie entsprechend Richtlinie 97/23CE (PED)

ANM. Die Etikette befindet sich sowohl bei der Version mit Gehäuse als auch bei der offenen Anlage am Sockel auf der langen Seite rechts

D

Identifizierung der Seriennummer:

- Ziffern 1 und 2 = die beiden letzten Ziffern des Herstellungsjahres
- Ziffern 3 und 4 = Kalenderwoche der Geräteherstellung
- Ziffern 5, 6, 7 und 8 = aufsteigende Nummern

4. BESCHREIBUNG DER MASCHINE

Kühlanlagen sind Systeme mit parallel geschalteten Verdichtern zur kommerziellen Kühlung im mittleren und niedrigen Temperaturbereich.
Die Kühlanlagen sind mit entsprechenden Kühlgeräten ausgestattet, wie: Flüssigkeitsempfänger, Sicherheitsventile, Öltrenner, Flüssigkeitstrenner, mechanische Filter der Saugleitung, Ölfilter, Flüssigkeitsfilter, Feuchtigkeitsanzeige, Sperrhähne und wo vorgesehen, Ölreserve und Regulierung des Ölstands.
Es existieren verschiedene Versionen:
- mit Gehäuse ohne Verflüssiger (Standardversion)
- offen (ohne Gehäuse, Komponenten sichtbar) ohne Verflüssiger
- offen mit Verflüssiger auf Maschine
- offen mit Verflüssiger extern
- geschlossen mit Verflüssiger auf Maschine
- geschlossen mit Verflüssiger extern

5. INSTALLATION

Vor der Installation muss ein Projekt für die Kühlanlage mit folgenden Punkten erstellt werden:

a) sämtliche Komponenten der Kühlanlage (z.B. Kühlaggregat, Verdampfer, Thermostatventile, Schaltschränke, Leitungsgröße, eventuelle Sicherheitsvorrichtungen usw.)
b) Installationsort der Anlage
c) Leitungsverlauf

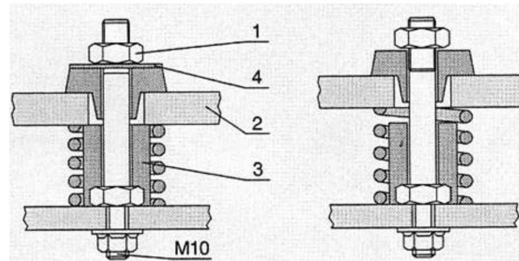
- Die Installierung muss entsprechend den geltenden Bestimmungen von Fachleuten durchgeführt werden.
- Die Anlage darf nicht in geschlossenen Räumen installiert werden, die nicht über ausreichende Frischluftrückführung verfügen. Wenn das nicht möglich ist, muss man eine gute Lüftung versichern (mindestens 150 Mal die Raumvolumen, wo die Verbundanlage installiert ist) und einen Akustisch und Leuchtsignalgerät für den Kältemittelaustritt anwenden.
- Anlagen mit Verflüssiger dürfen NICHT IN GESCHLOSSENEN RÄUMEN INSTALLIERT werden und wo ein Dach vorgesehen ist, müssen ein Abfluss und die Luftzufuhr zum Verflüssiger gewährleistet sein. Bei Installationen anderer Art wird empfohlen, den Hersteller zu benachrichtigen.
- Die Kühlanlagen müssen auf einer ebenen Fläche installiert werden und bei Anlagen mit Kontrolle des Verdichterölstands per Ausgleichsleitung (ohne Ölregler) muss auf absolute Ebenheit geachtet werden.
- Die Stützen der Anlage mit den entsprechenden Schrauben am Boden befestigen.
- Die Anlage muss in einem Abstand von mindestens 1 m von den Wänden installiert werden, um eine sichere Wartung zu gewährleisten.
- Zum Umstellen der Kühlanlage ein für Größe und Gewicht der Geräte angemessenes Hubgerät verwenden. Die Anlage mit einem Gabelstapler (oder anderem Hubgerät) anheben.
- Plötzliche Bewegungen vermeiden, die einen normalen Betrieb der Anlage beeinträchtigen könnten.
- Für das Gewicht, siehe Rivacold-Katalog
- Für Kompressoren mit Federschwingungsdämpfer (z.B. Bitzer-Kompressoren) müssen vor Inbetriebnahme die Schrauben festgezogen und die Unterlegscheibe entfernt werden (siehe folgende Anleitung).

PROZEDUR ZUR FREIGABE DER VERDICHTER

SICHERHEITSVORRICHTUNGEN ZUM TRANSPORT DER VERBUNDANLAGEN

Type 2

Während Transport Während Betrieb



Vor dem Transport:

- Die selbstsichernde Mutter 1 zum Transport des Aggregats festziehen, bis die Bodenplatte 2 des Verdichters auf der Führung 3 aufliegt.

Nach der Montage:

- Die Mutter 1 so weit lösen, bis die geschlitzte Unterlegscheibe 4 entfernt werden kann.
- Die Unterlegscheibe 4 entfernen.

D

5. 1 Anschluss des Kühlaggregats

Für diesen Anschluss müssen die Leitungen für Flüssigkeit und Saugrohr entsprechend den Durchmessern der Geräteanschlüsse vorgesehen werden. Die angegebenen Durchmesser werden bis max. 30 m Länge empfohlen. Bei größeren Entfernungen muss der Durchmesser so ausgelegt werden, dass die korrekte Gasgeschwindigkeit gewährleistet ist. Gegebenenfalls die technische Abteilung von Rivacold benachrichtigen.

- Die Leitungen müssen so kurz wie möglich sein. Dies ist erforderlich, um den Kühlmittelverlust zu reduzieren und das Gesamtvolumen des Kühlmittels zu kontrollieren.
- Die Richtungsänderung der Leitungen muss durch Kurven erfolgen, die einen Radius über dem 2,5-fachen des Rohrdurchmessers betragen.
- Zur Befestigung der Leitungen und Abstandelemente, siehe EN 97/23 CE (PED).
- Der Anschluß der Saugleitung am Verdampferausgang muss kurz waagerecht verlaufen und dann einen Siphon aufweisen.
- Das Verschweißen der Anschlußleitungen zwischen Verflüssiger und Verdampfer erfolgt nach Positionierung der Leitungen. Während dem Hartlöten muss trockener Stickstoff durch die Leitungen geführt werden.

5. 2 Installation des Verflüssigers

Zuerst muss ein der abzubauenden Wärme, Raumtemperatur und voraussichtlichen Verdampfertemperatur entsprechender Verflüssiger gewählt werden (siehe Rivacold-Katalog),

- Wird der Verflüssiger an einer höheren Position als die Anlage installiert, muss zwischen Verflüssiger und Öltrenner eine Rückflußsperre angebracht werden.
- Der Verflüssiger muss gut erreichbar und an einem durchlüfteten Ort installiert werden.

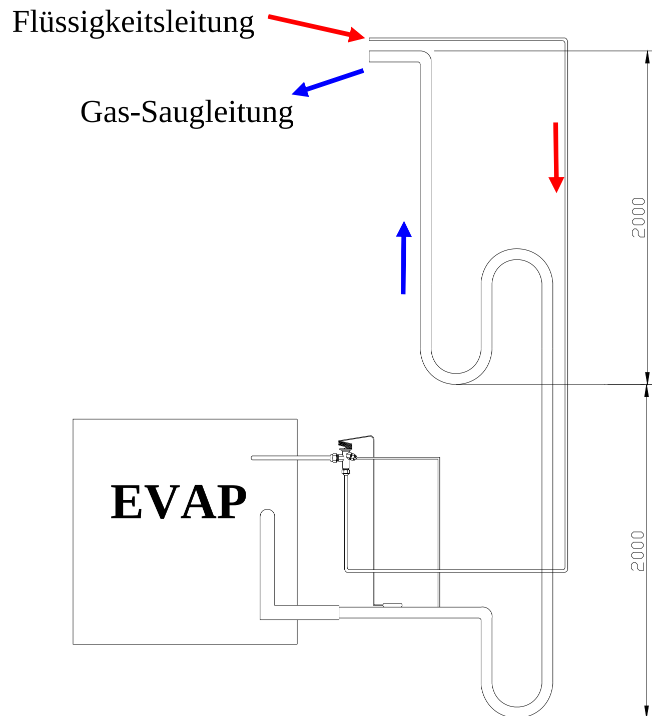
5. 3 Saugleitungen

Bei einer Verdampfungstemperatur unter – 10°C müssen die Saugleitungen mit einem Kondensschutz in einer Stärke von mindestens 13 mm isoliert werden, um die Erwärmung zu begrenzen.

Die Dimensionierung der Saugleitungen muss auf der Überlegung basieren, dass der Rückfluß des Öls zum Verdichter hauptsächlich durch die Geschwindigkeit der Flüssigkeit bestimmt wird und nicht auf den Dimensionen der Verdichter- oder Verdampferanschlüssen basieren darf. Die Systeme müssen so ausgelegt sein, dass das Öl in jedem Fall zum Verdichter zurückfließen kann. Wurde der Verflüssiger oberhalb vom Verdampfer installiert, muss alle 2 m Höhenunterschied ein Siphon an der Saugleitung angebracht werden, um einen Rückfluß des Öls zum Verdichter zu gewährleisten (siehe Abb. 1).

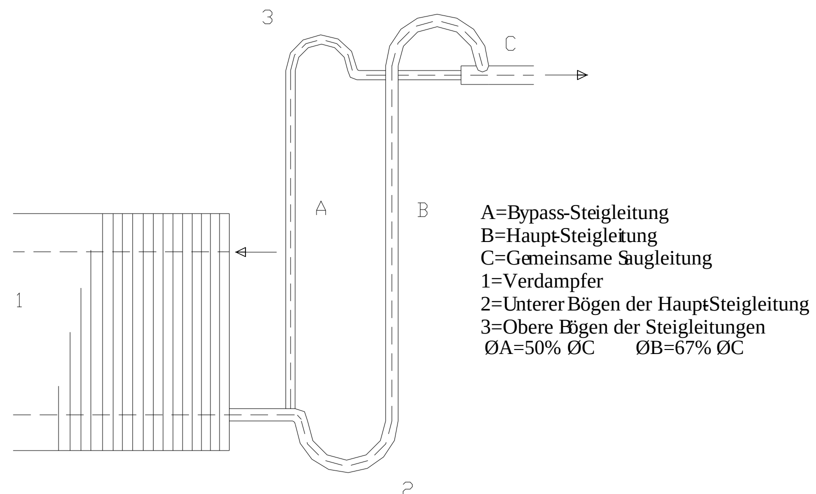
D

ABBILDUNG 1



Bei stark reduzierter Leistung der Anlage, wenn beispielsweise 3 der 4 Motoren abgeschaltet sind, liegt die Dampfgeschwindigkeit bei einem Viertel gegenüber der vollen Leistung und die Ölzirkulation ist in den aufsteigenden Bereichen des Kreislaufs nicht mehr gewährleistet In diesem Fall müssen zwei parallele Leitungen mit unterschiedlichem Durchmesser vorgesehen werden (*Splitting*-Konfiguration, siehe Abbildung 2).

ABBILDUNG 2



In jedem Fall muss die Saugleitung in waagerechten Abschnitten ein Gefälle von mindestens 3% zum Verdichter hin aufweisen.

5. 4 Hinzufügen von Öl

In den Kühlanlagen ist eine Reservemenge an Öl vorgesehen, die durch die entsprechenden Anzeigen kontrolliert werden muss. (siehe Kapitel 8 Wartung und Reinigung).

5. 5 Entleeren

Ausschlaggebend für einen guten Betrieb der Kühlanlage und die Lebensdauer des Verdichters ist eine korrekte Entleerung des Systems, damit die Luft- und Feuchtigkeitsmenge unter den zulässigen Werten liegt. Die Einführung neuer Gassorten hat den Einsatz neuer Öle auf Polyesterbasis mit einer stärkeren Feuchtigkeitsaufnahme erforderlich gemacht, weshalb die Entleerung sorgfältiger durchgeführt werden muss; die Entleerung sollte an beiden Enden des Kreislaufs durchgeführt werden. In jedem Fall muss ein Entleerungswert von mindestens 0,14 mBar (100 μm Hg) erreicht werden.

Wichtig: Um irreparable Schäden an den Verdichtern zu vermeiden, dürfen sie nicht im entleerten Zustand ohne Gas betrieben werden.

Während der Entleerung und der Füllung ist daran zu denken, die Spule des Solenoidventils im Geräte mit Strom zu versorgen

D

5. 6 Auffüllen mit Kühlmittel

Nach dem Entleeren muss das System mit dem auf dem Typenschild angegebenen Kühlmitteltyp oder zulässigen Alternativen aufgefüllt werden. Für ein korrektes Auffüllen wird empfohlen, nach dem Entleeren einen Teil des Kühlmittels in die Verdichter zu pumpen; die Verdichter starten um das restliche Kühlmittel anzusaugen.

Um die korrekte Gasmenge einzuschätzen, ein Manometer an die bereits vorbereiteten Druckanschlüsse schließen; die Betriebsbedingungen müssen den Angaben im Katalog entsprechen.

Wichtig: die Kühlmittel-Gasmischungen dürfen nur in flüssigem Zustand in das System gegeben werden.

Das Auffüllen darf nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.

Zum Auffüllen, Entleeren und Prüfen des Kühlmittels müssen gegen die niedrigen Temperaturen Schutzhandschuhe getragen werden.

5. 7 Überprüfen von Lecks

Ein System kann nur dann langfristig und für die gesamte Lebensdauer des Verdichters effizient betrieben werden, wenn sämtliche Angaben zur korrekten Installation berücksichtigt werden, wozu auch die Abwesenheit von Kühlmittellecks zählt. Schätzungsweise 10% Kühlmittelverlust der Gesamtfüllung der Anlage in 15 Jahren Verdichterbetrieb garantieren dennoch einen guten Betrieb des Kühlsystems. Mit den neuen Gasen (R134a; R404A und Mischungen) wird ein Kühlmittelverlust durch nicht korrekt ausgeführte Schweißarbeiten und Anschlüsse aufgrund der kleineren Gasmoleküle wahrscheinlicher; aus diesem Grund müssen Schweißnähte mit für das verwendete Gas angemessenen Geräten und Methoden auf Lecks kontrolliert werden.

5. 8 Gehäuse Heizwiderstand

Falls die Verdichtung in einer Raumtemperatur unter +5°C durchgeführt wird, muss ein Gehäuseheizung verwendet werden, um eine Ansammlung von Flüssigkeit im unteren Verdichterbereich während des Stillstands zu verhindern; es muss außerdem der Verflüssiger heruntergefahren werden, beispielsweise durch Reduzierung der Luftzufuhr (z.B. durch Geschwindigkeitsregler).

5. 9 Druckwächter

Die Anlage kann Druckwächter verschiedener Art enthalten:

- generelller Hoch- und Niederdruckwächter
- Alarm-Druckwächter zur Umschaltung der Verdichtersteuerung von elektronisch auf mechanisch
- Niederdruckwächter für alle mechanisch betriebenen Verdichter
- Sicherheits-Hochdruckwächter für jeden Verdichter
- Druckwächter zur Drosselung der Verdichterventilatoren
- Differential-Öldruckwächter auf Verdichter (wo erforderlich)

5. 10 Timer

Die Timer auf der Anlage dienen der Umschaltverzögerung von elektronisch auf mechanisch durch das Signal des Druckwächters für elektronischen Alarm und zu häufigem Ein-/Ausschalten der Verdichter bei mechanischem Betrieb.

5. 11 Sicherheitsventil Flüssigkeitsempfänger

Die Anlagen sind mit einem Sicherheitsventil auf der Saug- und der Zuführleitung ausgestattet, die Tarierung ist auf dem Ventil angegeben und entspricht der Direktive EN 13136.

5. 12 Schaltschrank

Der Schaltschrank verfügt über folgende Funktionen:

- Hauptschalter mit Türsperre
- Sicherungen für alle Leitungen
- Netz-, Betriebs- und Alarmanzeigen
- durch thermische Relais geschützte Verdichter
- Trafo für Schaltkreise
- vorbereitet für allgemeine Hoch- und Niederdruckwächter
- vorbereitet für Hochdruckwächter auf jedem Verdichter

Notsystem für Ausfall der Schaltkarte (Daran denken, den "Schalter für mechanischen Betrieb" auf Position "off" zu stellen).: fällt die elektronische Steuerung der Anlage aus, könnte dies zu einer Zunahme des Drucks auf der Saugleitung führen. Der Druckwächter für elektronischen Alarm erfasst die Störung und gibt den Timer frei, der nach dem Countdown von der elektronischen zur mechanischen Steuerung wechselt (ANM. sinkt der Saugdruck während des Countdowns unter den auf dem Alarm-Druckwächter eingestellten Maximaldruck, wird der Timer zurückgesetzt und die Steuerung verbleibt im elektronischen Modus); beim mechanischen Betrieb steuern die auf jedem Verdichter montierten Niederdruckwächter den Start des jeweiligen Verdichters; Dieser Befehl kann auch manuell durchgeführt werden, indem der "Schalter für mechanischen Betrieb" auf Position "on" gestellt wird.

D

- Im Schaltschrank befindet sich eine elektronische Steuerung mit folgenden Funktionen:
  - Reglung durch Druck- oder Temperatursonde
  - Steuerung des Verdichterbetriebs inklusive Rotationsalgorithmus zur Gewährleistung eines gleichmäßigen Verschleißes
  - Alarmsteuerung: allgemeiner Hoch- und Niederdruck, Verdichtertemperatur, Verdichterhochdruck und mechanischer Betrieb.

5. 13 Stromanschluss

Für einen korrekten Stromanschluss folgendermaßen vorgehen:

- Den Stromanschluss entsprechend dem beiliegenden Elektroschema durchführen.
- Einen thermomagnetischen Differenzialschalter zwischen Stromnetz und Schaltschrank auf der Anlage installieren und sicherstellen, dass die Netzspannung mit der auf dem Typenschildchild der Kühlanlage angegebenen Spannung übereinstimmt. Die zulässige Toleranz beträgt 10% der Nennspannung.
- **ANM.: Der thermomagnetische Schalter muss in der Nähe der Kühlanlage installiert werden, um bei Wartungsarbeiten für den Techniker gut sichtbar und erreichbar zu sein.**
- Den magnetothermischen Differentialschalter mit einem Stromkabel mit dem Hauptschalter auf der Anlage verbinden.
- Der Querschnitt des Netzkabels muss für die Leistungsaufnahme der Anlage ausgelegt sein.
- Es ist gesetzlich vorgeschrieben, dass das Gerät an eine effiziente Erdung angeschlossen wird.
- Es dürfen keine Wartungsarbeiten auf einer unter Spannung stehenden Kühlanlage durchgeführt werden.
- Wichtig: Die **SCROLL**-Verdichter führen die Verdichtung nur in einer bestimmten Rotationsrichtung aus. Dreiphasige Verdichter können je nach Anschluss der Phasen an die Klemmen in beide Richtungen drehen. Es ist daher wichtig, **die korrekte Rotationsrichtung zu kontrollieren**. Die Kontrolle erfolgt durch Beobachten der Verringerung des Saugdrucks und der Zunahme des Zuführdrucks bei Inbetriebnahme des Verdichters. Die Rotation in die falsche Richtung verursacht eine stärkere Geräuschbildung bei Normalbetrieb und eine höhere Stromaufnahme als im Katalog angegeben. Es wird empfohlen einen Phasenschutz (OPTIONAL auf Anfrage erhältlich) zu montieren, der bei einem falschem Anschluss einschreitet.
- *Der Hersteller enthebt sich bei Nichtbeachtung dieser Vorgaben jeglicher Verantwortung.*

6. SCHUTZVARRICHTUNGEN

Das System besitzt Schutzvorrichtungen gegen Störungen sowohl des Druck- als auch des Stromkreislaufs.

6. 1 Zu hoher Druck im Kühlkreislauf

Die Sicherung gegen zu hohen Kühlmitteldruck in der Zuführleitung, der nicht nur den Betrieb des Systems beeinträchtigt, sondern auch eine Gefahr für das Personal darstellt, verfügt über zwei Einschreitstufen:

- Erreicht der Druck Werte, die den durch die Eigenschaften des verwendeten Kühlmittels, die Dimensionen des Systems und die Eigenschaften des Verdichters vorgegebenen Werte überschreiten, schreitet der entsprechend ab Werk eingestellte Hochdruckwächter ein und schaltet das System ab. Das Reset der Systemfunktion erfolgt nur nach Beseitigung der

Ursache durch manuellen Eingriff. Bei einigen Anlagen ist der Hochdruckwächter im doppelten Druckwächter integriert, der den Nieder- und Hochdruck erfasst.

- Falls der Hochdruckwächter aufgrund einer Störung nicht einschreitet oder der auch abgeschaltete Kreislauf versehentlich außergewöhnlichen Temperaturen ausgesetzt ist, kann das Sicherheitsventil einschreiten, oder bei leistungsschwächeren Systemen der Sicherungsdeckel. Das Einschreiten dieser gesetzlich auf allen Druckgeräten angebrachten Vorrichtungen führt zum teilweisen oder vollständigen Verlust des in der Anlage vorhandenen Kühlmittels und ist als außergewöhnlicher Vorfall zu betrachten.

6. 2 Fehler Kühlmitteldruck

Ein Qualitätsmangel des geladenen Kühlmittels, eine falsche Einstellung der Thermostate und ein Verlust von Gas sind Ursachen, die den Saugdruck absenken und die zulässigen Anlagenwerte beeinträchtigen können. Dies stellt für den Bediener keine Gefahr dar, führt aber zu einer drastischen Reduzierung der Kühlleistung des Systems und kann den Verdichter beschädigen.

D

Falls dies zu einem Abfall unter die Grenzwerte führt, schreitet der Niederdruckwächter ein, der wie erwähnt in dem Hochdruckwächter integriert sein kann.

Auch in diesem Fall wird der Verdichtermotor gesperrt, aber nur vorübergehend. Steigt der Druck der Saugleitung wieder an, gibt das Gerät die Freigabe für den Start. Dies kann akzeptiert werden, wenn es sich um ein vorübergehendes Phänomen handelt, bei häufiger Wiederholung muss aber eine Wartung durchgeführt werden.

6. 3 Ungenügende Schmierung des Verdichters

Diese Sicherung ist in allen Systemen mit Verdichter vorhanden, in denen die Schmierung per Pumpensystem erfolgt (im Verdichter). Sie schreitet verzögert ein, um vorübergehende Druckveränderungen beim Verdichterstart zu übergehen. Das Reset erfolgt manuell durch eine auf der Gerätevorderseite montierte Taste. Die Taste kann und sollte nach 15′ gedrückt werden.

Es muss sofort der Ölstand überprüft werden.

Bei Austausch dieses Druckwächters muss er mit einem gleichen Typ der gleichen Marke ersetzt werden, gegebenenfalls den Hersteller des Verdichters hinsichtlich anderer zugelassener Modelle befragen.

Bei Systemen mit Verdichtern mit halbhermetischen Schrauben wird der Rückfluß des Öls zum Kompressor, also die angemessene interne Schmierung durch einen Fließmesser garantiert, der auf der Ölleitung vom Trenner zum Verdichter installiert ist. Das Signal wird an ein elektronisches Modul gesendet und die Aktivierung wird durch einen Timer verzögert, um vorübergehende Fließveränderungen beim Verdichterstart zu übergehen.

6. 4 Störung der elektronischen Steuerung

Bei Störung der elektronischen Steuerung der Verdichter erfassen die Druckwächter und Drucksonden die Störung und aktivieren nach einer gewissen Zeit die mechanische Steuerung.

7. ANZEIGEN

Neben den auf dem Schaltschrank montierten Leuchtanzeigen und Instrumenten, wie auf dem beiliegenden Elektroschema ersichtlich, besitzt der Kreislauf Sichtfenster für deren Zugriff bei in Außenbereichen installierten Anlagen ein oder mehrere die Verflüssigereinheit umgebende Metallpaneels entfernt werden müssen.

Diese Paneels sind aufgesteckt und müssen angehoben und nach außen gezogen werden, um sie zu entfernen. Gegebenenfalls sind vorhandene Schrauben vorher aufzuschrauben.

Es wird empfohlen, diese Paneels mit Vorsicht zu montieren, da sie für die Zirkulation der Kühlluft der Verflüssiger wichtig sind.

7. 1 Flüssigkeitsanzeiger

Dieses Sichtfenster wird auf der Flüssigkeitsleitung montiert und erlaubt einen Einblick auf den Füllzustand. Bei laufendem System muss ein kontinuierlicher, schaum- und gasbläschenfreier Strom erscheinen.

Ist eine deutliche Turbulenz mit Gas vorhanden, sollte vor einer eventuellen Korrektur einige Minuten gewartet werden, weil es sich um ein vorübergehendes Phänomen durch schnelles Öffnen eines Thermostats handeln könnte.

7. 2 Feuchtigkeitsanzeiger

In dem Sichtfenster ist ein farbiges Element sichtbar, das darauf hinweist, ob das Kühlmittel trocken ist oder Feuchtigkeit enthält.

Basierend auf der Färbung und den Angaben in der spezifischen Anleitung ist auch eine Angabe der vorhandenen Menge Wasser in p.p.m möglich.

In der Phase „ACHTUNG" können die Entwässerungsfilter ausgetauscht werden.
In der Phase „ALARM" folgende Schritte durchführen:

- sofort das System abschalten
- das gesamte vorhandene Kühlmittel durch Aktivierung der Sammeleinheiten aufsammeln
- das gesamte vorhandene Öl durch Aktivierung der Sammeleinheiten aufsammeln
- garantiert wasserfreies Öl nachfüllen
- Filterpatronen austauschen
- Leerphasen wiederholen
- Füllphasen wiederholen

7. 3 Ölstandanzeiger

D

Der Anzeiger ist auf dem Verdichtergehäuse installiert und zeigt auch das zulässige obere und untere Niveau an. Die Kontrolle des Ölstands erfolgt bei einem seit einigen Stunden laufenden System nach Abschalten des Verdichtermotors, damit sich das Niveau im Gehäuse stabilisieren kann.
Es wird empfohlen, die Kontrolle in einem Abstand von jeweils 40' weitere zweimal zu wiederholen. Falls nachgefüllt werden muss, darf nur die auf dem Typenschild und in den Unterlagen der Anlage angegebene Sorte verwendet werden. Für diese Regel gibt es keine Ausnahmen.

7. 4 Manometer

Auf der Anlage sind Manometer installiert, um an verschiedenen Stellen des Kreislaufs den Druck zu messen:

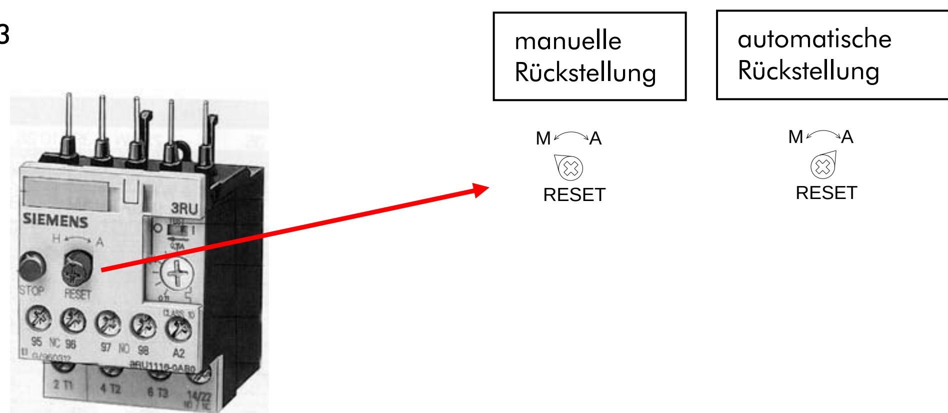
- hermetische, semihermetische Verdichter ohne Ölpumpe: Manometer auf der Hochdruck- und der Niederdruckseite;
- semihermetische Verdichter mit Ölpumpe: Manometer auf der Hochdruck- und der Niederdruckseite sowie der Ölpumpe.

Dabei handelt es sich um Spezialmanometer mit Doppelskala, Druck und Temperatur, für verschiedene Kühlmittelsorten. Normalerweise sind sie über dem Schaltschrank der Einheit installiert. Bei in Außenbereichen installierten Einheiten muss zur Einsicht vorsichtig das Paneel vor der Schaltschranktür entfernt werden. In einigen Fällen können sie gemeinsam mit den Druckwächtern auf an dem Gestell der Anlage befestigten Streben montiert sein.

7. 5 Thermoschutzschalter der Motoren

Alle Elektromotoren unserer Maschinen sind gegen Überlastung und Kurzschluss gesichert, dazu zählen vor allem die dreiphasigen Motoren der Kompressoren und Gebläse (mit Leistungsaufnahme über 0,5 KW).
Der Überlastungsschutz der dreiphasigen Motoren erfolgt durch Thermoschutzschalter mit variabler Tarierung und sowohl automatischer als auch manueller Rückstellung (siehe Abbildung 3).
Der Hersteller sieht bei der Produktion seiner Maschinen vor allem vor, <u>die optimalen Bedingungen der Produkte in der Zelle aufrecht zu erhalten, weshalb eine automatische Rückstellung der Schutzvorrichtungen bevorzugt wird.</u>
Wichtig: Die manuelle Rückstellung macht einen Eingriff des Technikers erforderlich, wenn der Schutzschalter einschreitet. Wird nicht rechtzeitig eingegriffen, kann dies dazu führen, dass die gelagerten Produkte verderben.

ABBILDUNG 3



8. INBETRIEBNAHME

Vor Inbetriebnahme der Kühlanlage müssen während des Starts einige Kontrollen durchgeführt werden:

8. 1 Vorheizen des Verdichtergehäuses

Mindestens 12 Stunden vor Inbetriebnahme der Verdichtermotoren muss die Gehäuseheizung eingeschaltet werden, um ein Vermischen des Schmieröls mit der Kühlflüssigkeit zu verhindern.
Den Hauptschalter auf ON und den Schalter der Ausgangsleitung auf OFF stellen.
Anlagen für Außenbereiche können für Umgebungen mit sehr niedrigen Temperaturen mit einer elektrischen Heizung an Saugkollektor und Ölreservebehälter ausgestattet werden, die die gleiche Funktion der Gehäuseheizungen besitzen.

8. 2 Vorsichtsmaßnahmen

Erneut die korrekte Ausführung des Kühl- und des Stromkreislaufs prüfen, besonders die korrekte Erdung der Geräte.
Prüfen, dass alle Hähne des Kühlkreislaufs geöffnet und die mit Deckeln versehenen Abflußhähne geschlossen sind.
Prüfen, dass die Spannung an den Klemmen den Anforderungen entspricht.

D

8. 3 Kontrolle der Rotationsrichtung des Verdichters

Die Rotationsrichtung ist bei Kolbenverdichtern egal, während sie bei Schrauben- und Scroll-Verdichtern geprüft werden muss.
Bei Systemen mit Verdichtern dieser Art muss vor Inbetriebnahme der Anlage:

- Der Hahn der Saugleitung geschlossen werden.
- Der Verdichter gestartet werden, wobei der an dem Verdichter angeschlossene Manometer auf der Saugleitung zu beobachten ist.
- Bei Anstieg oder Abfall des Drucks auf dem Manometer folgendermaßen vorgehen:

Fällt der auf dem Manometer angezeigte Druck ab, ist die Rotationsrichtung korrekt. Andernfalls müssen die beiden Phasen vor den Relaisschaltern des Verdichters ausgetauscht und der Test wiederholt werden. Es muss außerdem der korrekte Anschluss der Phasensequenzkontrolle geprüft werden, da diese Vorrichtung bei falscher Speisung des Verdichters eine Inbetriebnahme des Systems nicht freigeben dürfte.

8. 4 Kontrolle der Rotationsrichtung der Ventilatoren

Bei Ventilatoren mit Dreiphasenmotoren muss die Rotationsrichtung entsprechend der Ausführung an folgenden Stellen geprüft werden:

- Luftverdampfer
- Verflüssiger
- Verdichterkühlköpfe
- Flügelbatterien zur Ölkühlung
- Weitere Geräte mit dreiphasigen Ventilatoren

Für die Kontrolle der Rotationsrichtung ist eine effiziente Kühlung des Geräts durch den Luftstrom zu prüfen. Andernfalls müssen zwei der drei Leitungen vor dem entsprechenden Relaisschalter ausgetauscht werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Rotationsrichtung der anderen Motoren des Systems nicht beeinflußt wird.

8. 5 Kontrolle Paneels geschlossen (bei Anlagen für Außenbereiche)

Prüfen, dass die Paneels des Aufbaus der Verflüssigereinheit korrekt angebracht und verschlossen wurden, um einen korrekten Luftstrom der Verflüssigerkühlung zu gewährleisten.

8. 6 Kontrolle Hochdruckwächter

Die Ventilatoren der Verflüssiger abschalten und wenn nicht vorhanden, ein Manometer auf der Zuführleitung installieren. Die Druckzunahme durch fehlende Verflüssigung prüfen, bis das System beim auf dem Druckwächter vorgesehenen Druck abschaltet.
Dieser Schritt muss aufmerksam durchgeführt werden, um gegebenenfalls das System abzuschalten, falls der Druckwächter nicht einschreitet.
Anschließend den Hahn wieder vollständig öffnen.

8. 7 Kontrolle Niederdruckwächter

Wenn nicht vorhanden, ein Manometer auf der Saugleitung installieren. Den Flüssigkeitshahn sehr langsam schließen und die Druckabnahme in der Saugleitung beobachten. Feststellen, ob der Niederdruckwächter am eingestellten Wert einschreitet.
Anschließend den Hahn wieder vollständig öffnen.

D

8. 8 Kontrolle Druckwächter Öldifferential

Bei abgeschaltetem System die Stromversorgung abschalten, den Schaltschrank öffnen und die Sicherungen der Stromleitung des Verdichters entfernen.
Die Anlage einschalten und prüfen, ob der Kontaktgeber des Verdichters aktiviert ist.
Warten, bis sich der Fernschalter aufgrund des Differential-Druckwächters, der keinen Druck erfasst, abschaltet. Die maximale Wartedauer beträgt 120".
Nach ein paar Minuten die Reset-Taste drücken, die Sicherungen wieder einsetzen und einen normalen Start durchführen.

8. 9 Kontrolle der Kühlmittelfüllung

Bei Erreichen der Betriebsbedingungen den Fließregler des Kühlmittels durch das Sichtfenster in der Flüssigkeitsleitung kontrollieren.

8. 10 Kontrolle der Schmierölrückführung

Es wird auch eine Kontrolle des Ölstands im Gehäuse empfohlen. Das Öl sollte ohne starke Schaumbildung zurückfließen.

8. 11 Mechanische Filter der Zuführleitung

Anlagen mit parallelen Verdichtern sind mit mechanischen Filtern auf der Zuführleitung ausgestattet.
Diese können sowohl in der ersten Startphase, als auch in der Phase der Kreislaufklärung verwendet werden, indem die entsprechenden Filterpatronen eingesetzt werden.
Zum Einsatz oder Austausch folgende Schritte durchführen:

- Den Zuflußhahn und die Hähne der Saugleitung der Verdichter schließen
- Die zwischen den Hähnen befindliche Kühlflüssigkeit ablassen und aufbewahren.
- Den Filter austauschen oder reinigen.
- Den Filterbehälter sorgfältig schließen, am besten die Dichtung ersetzen.
- Den betreffenden Bereich entleeren.
- Nur nach Entleeren alle Hähne wieder öffnen.

8. 12 Filtern der Saugleitung bei erster Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme des Systems wird die Einfügung von Patronen in den Kreislauf empfohlen, die nach zirka vier Betriebsstunden kontrolliert und gegebenenfalls gereinigt werden müssen. Regelmäßig wiederholen bis alle Verunreinigungen beseitigt sind.
Nun wird empfohlen den Filter ohne Patrone zu schließen, um eine Möglichkeit von Gasverlust zu eliminieren.

8. 13 Betrieb – längere Unterbrechungen, Neustart

Es wird empfohlen, das System in Betrieb zu lassen.
Die Lebenserwartung des Systems wird gesteigert, indem der Betrieb möglichst wenig unterbrochen wird.

8. 14 Erhalt der automatischen Steuerung

Das System wird automatisch kontrolliert und bei Erreichen der eingestellten Temperatur abgeschaltet.
Es wird empfohlen die Stromversorgung nur dann zu unterbrechen, wenn das System für mehr als 10 Tage nicht verwendet wird.

8. 15 Schließen der Kühlmittelhähne

Das Schließen der Hähne der Kühlmittelleitung besitzt bei längerer Unterbrechung Vorteile, birgt aber Gefahren, da sich zwischen den Hähnen größere Mengen Kühlmittel befinden können, die wegen ihrer Temperaturempfindlichkeit alleine durch Sonneneinstrahlung einen gefährlichen Druck erreichen und zu Explosionen führen können, da die Sicherheitsventile oder -deckel in diesem Fall ausgeschlossen wurden.
Es können die beiden Saug- und Zuführhähne am Verdichter geschlossen werden, wenn sichergestellt wurde, dass das Kühlmittel durch wiederholtes Abschalten im Leerzustand vollständig aus dem Gehäuse entfernt wurde; es muss auch sichergestellt sein, dass niemand die Anlage mit geschlossenen Hähnen in Betrieb nehmen kann.

8. 16 Zu hohe Raumtemperatur

Bei der Außerbetriebnahme müssen auch Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, damit die Anlage die Temperatur von 50°C nicht übersteigt.
Andernfalls könnte die Druckzunahme des enthaltenen Kühlmittels zu einem Einschreiten der

Sicherheitsventile und daraus resultierenden Flüssigkeitsverlust führen.

8. 17 Vorzeitige Stromzufuhr

Dieser vorbereitende Schritt ist wichtig für die Vorheizung des Gehäuses.

8. 18 Kontrollen und Vorsichtsmaßnahmen

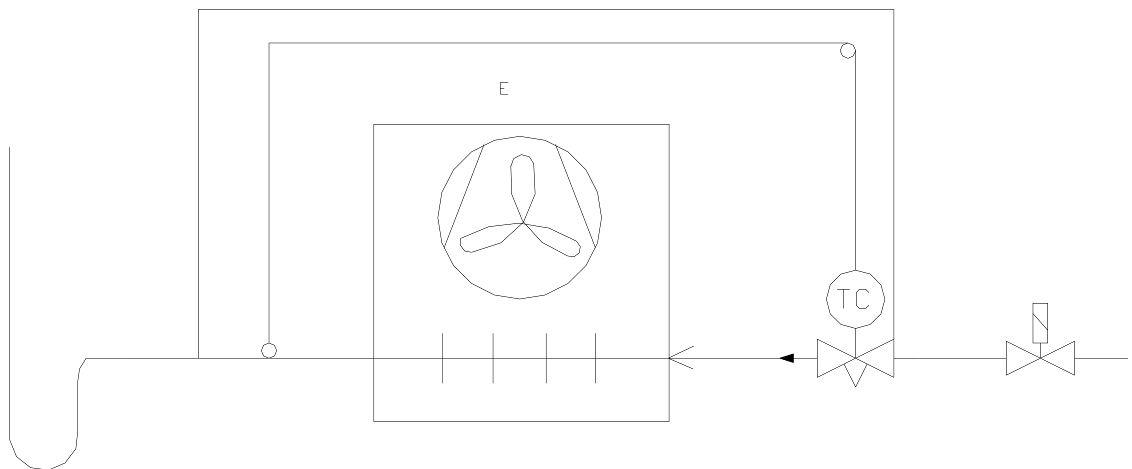
Die oben beschriebene Prozedur der Inbetriebnahme des Systems muss auch in allen Warnhinweisen genau beachtet werden.

9. TECHNISCHE ANGABEN

Alle Kühlanlagen von RIVACOLD werden unter Druck mit Stickstoff geliefert. An jede Kühlanlage können mehrere Verdampfer angeschlossen werden, natürlich entsprechend den Gesetzmäßigkeiten der Kühlung; die Komponenten müssen auf jeden Fall sorgfältig ausgewählt werden.

Es folgt ein Kühlschema des Verdampferbereichs

D



In den folgenden Tabellen sind die wichtigsten technischen Daten für die Kühlanlagen aufgeführt.

10. SICHERHEITSVENTIL

10. 1 Hinweise und Einsatzbeschränkungen

Es wird empfohlen das Sicherheitsventil nach Einschreiten zu ersetzen:

Während des Ablassvorgangs können aus Bearbeitungsresten der Komponenten und Leitungen bestehende Ablagerungen an der Ventildichtung bei erneutem Schließen die Dichtigkeit beeinträchtigen.

- Vor Austauschen des Ventils muss sichergestellt werden, dass die Anlage in dem Arbeitsbereich nicht unter Druck oder hoher Temperatur steht.

10. 2 Wartung/Inspektion und Einstellung des Ventils

ACHTUNG! Die Sicherheitsventile sind wartungsfrei. Das Entfernen des Deckels oder die Manipulation des Siegels werden als unbefugte Veränderung der Eichung betrachtet und führen zum Verfall der Herstellergarantie.

- Die Inspektion der Sicherheitsventile ist den entsprechenden Behörden vorbehalten und unterliegt den spezifischen Bestimmungen des Installationslandes.

10. 3 Voraussichtliche Lebensdauer

Es wird empfohlen, die Sicherheitsventile alle 5 Jahre zu kontrollieren.

11. WARTUNG UND REINIGUNG

- Die Wartung und Reinigung darf nur durch Fachpersonal ausgeführt werden.
- Vor dem Eingriff ist sicherzustellen, dass die Stromversorgung unterbrochen wurde.
- Wichtig: Nach der Wartung sämtliche entfernte Sicherheitsvorrichtungen montieren.
- Bei einem Austausch von Maschinenkomponenten dürfen diese nur durch originalgetreue teile ersetzt werden

D

Beschreibung der Wartung	Häufigkeit
Kontrolle der Filtereffizienz Nach 60 Betriebsstunden des Verdichters die Filter der Saugleitung ersetzen, diese Phase wiederholen und falls der Filter sauber ist, kann er entfernt werden, um die Leistungsfähigkeit der Anlage zu steigern.	monatlich
Kontrolle des Ölstands Nach ausreichender Betriebsdauer (**zirka 2 Betriebsstunden**) den Verdichter auf die Planbedingungen der Anlage einstellen, dabei die Ölanzeige beobachten, die je nach Ausführung auf dem Ölbehälter (falls vorhanden) oder dem Ölkollektor (wenn kein Behälter vorhanden) montiert ist, gegebenenfalls auffüllen. Durch Kontrolle der Anzeigen nahe der Verdichter prüfen, dass der Ölkreislauf dicht ist. Diese Phase nach 60 Betriebsstunden des Verdichters wiederholen. Die für jeden Verdichtertyp verwendete Ölsorte ist in TABELLE 2 aufgeführt.	monatlich
Das Schmiermittel austauschen, um durch den Kühl- und Schmiermittelfluss im System zurückgebliebene oder im Gehäuse angesammelte Verunreinigungen zu entfernen.	100 Stunden
Das Schmiermittel komplett austauschen, um die ursprüngliche Viskosität zu gewährleisten.	10000 Stunden

Kontrolle der Steuerungen und Sicherungen Funktionskontrolle aller Steuer- und Sicherheitsvorrichtungen durchführen.	monatlich
Zustandskontrolle der Elektrokontakte Feste und bewegliche Kontakte der Kontaktgeber reinigen und bei Verschleißerscheinungen ersetzen.	monatlich
Kontrolle der elektrischen Klemmen Den festen Sitz aller elektrischen Klemmen in den Schaltschränken, sowie der Klemmleisten aller Elektrogeräte prüfen; auch die Sicherungen sorgfältig auf guten Sitz kontrollieren.	monatlich
Kontrolle von Kühlmittel- und Ölverlust Eine Sichtkontrolle aller Kühlkreisläufe, auch innerhalb der Anlage, auf einen eventuellen Kühlmittelverlust durchführen, was sich auch durch Schmierölspuren äußern kann. Bei Zweifel schnell und gründlich einschreiten.	monatlich
Kontrolle von Kühlmittelverlust:	
bei Anlagen mit Kühlmittelmenge < 3 kg	jährlich
bei Anlagen mit Kühlmittelmenge > 3 kg	halbjährlich
bei Verlusten, die ein Nachfüllen von Kühlmittel > 10% der Gesamtmenge ausmachen, muss die Reparatur des Lecks innerhalb von 30 Tagen nach Auftreten der Störung erfolgen	-

<u>Kontrolle der Gehäuseheizung</u> Die Effizienz der Gehäuseheizung prüfen. Eventuell mit einem entsprechenden Instrument die Kontinuität messen.	monatlich
<u>Kontrolle der Erdung</u> Die Klemme der Erdung und die Effizienz mit einem entsprechenden Instrument prüfen.	monatlich
<u>Reinigen der Verflüssiger</u> Die Oberfläche des Verflüssigers muss absolut frei sein, der Luftstrom darf nicht durch Staub oder anderes auf dem Verflüssiger abgelagertes Material behindert werden. Die Reinigung des Verflüssigers kann durch einen von innen nach außen, der Ansaugrichtung entgegengesetzten Druckluftstrahl erfolgen. Zu einigen Jahreszeiten, vor allem im Frühjahr, muss die Reinigung wegen stärkerer Verunreinigung der Luft häufiger durchgeführt werden.	monatlich
<u>Feuchtigkeitskontrolle des Kühlmittels</u> Den regelmäßigen Strom des Kühlmittels in dem Sichtfenster der Flüssigkeitsleitung kontrollieren und die Färbung des feuchtigkeitsempfindlichen Elements prüfen: grün = trocken, gelb = feucht. Bei Feuchtigkeit muss die Anlage sofort abgeschaltet und der Filter der Flüssigkeitsleitung, das Kühlmittel und das Öl ausgetauscht werden. Nach 3 Tagen Betrieb die Kontrolle wiederholen.	vierteljährlich
<u>Geräuschkontrolle des Verdichters</u> Dieser Schritt muss mit Vorsicht durchgeführt werden, da sich das System in Betrieb befinden muss; auf Ticken oder Vibrationen achten, da es sich um Anzeichen von Schäden oder ein zu großes Spiel beweglicher Bauteile handeln könnte.	vierteljährlich
• Wichtig: Nach der Wartung alle Schutzvorrichtungen montieren. • Das Sicherheitsventil nur dann ausbauen, wenn das Gas zuvor aufgesammelt wurde.	

D

12. FEHLERSUCHE

	Mögliche Ursache	Behebung
A	<u>Verdichter startet nicht und brummt nicht</u> 1 Kein Strom. Kontakte vom Starterrelais geöffnet 2 Thermosicherung eingeschritten 3 Stromverbindungen lose oder Anschlüsse falsch	1 Leitung prüfen oder Relais ersetzen 2 Stromanschlüsse überprüfen 3 Anschlüsse befestigen oder erneut entsprechend Elektroschema durchführen
B	<u>Verdichter startet nicht (brummt) und die Thermosicherung schreitet ein</u> 1 Stromanschlüsse falsch 2 Niederspannung am Verdichter 3 Startkondensator defekt 4 Relais schließt nicht 5 Elektromotor mit defekter Spule oder Kurzschluss	1 Anschlüsse erneut durchführen 2 Ursache finden und beseitigen 3 Ursache finden und Kondensator ersetzen 4 Ursache finden und gegebenenfalls Relais ersetzen 5 Verdichter ersetzen
C	<u>Verdichter startet aber das Relais bleibt geschlossen</u> 1 Stromanschlüsse falsch 2 Niederspannung am Verdichter 3 geschlossenes Relais gesperrt 4 Entladungsdruck zu hoch 5 Elektromotor mit defekter Spule oder Kurzschluss	1 Stromkreis prüfen 2 Ursache finden und beseitigen 3 Ursache finden und beseitigen 4 Ursache finden und gegebenenfalls Relais ersetzen 5 Verdichter ersetzen

D	<u>Thermosicherung schreitet ein</u> 1 Niederspannung am Verdichter (unausgeglichene Phasen am dreiphasigen Motor) 2 Thermosicherung defekt 3 Startkondensator defekt 4 Entladungsdruck zu hoch 5 Saugdruck hoch 6 Verdichter erhitzt, Gasrückführung heiß 7 Kurzschluß Spule Verdichtermotor	1 Ursache finden und beseitigen. 2 Eigenschaften prüfen und gegebenenfalls ersetzen 3 Ursache finden und beseitigen 4 Lüftung prüfen, auch auf eventuelle Behinderung des Kreislaufs 5 Dimensionierung des Systems prüfen, gegebenenfalls die Verflüssigereinheit durch eine stärkere ersetzen 6 Kühlmittel kontrollieren, evtl. das Leck reparieren und Gas nachfüllen 7 Verdichter ersetzen
E	<u>Verdichter startet und läuft nur in kurzen Betriebszyklen</u> 1 Thermosicherung 2 Thermostat 3 Hochdruckwächter schreitet wegen ungenügender Verflüssigerkühlung ein 4 Hochdruckwächter schreitet wegen zu großer Kühlgasmenge ein 5 Niederdruckwächter schreitet wegen fehlendem Kühlmittel ein 6 Niederdruckwächter schreitet wegen Verengung oder Verstopfung des Expansionsventils ein	1 siehe oben (Thermosicherung schreitet ein) 2 Einstellung am kleinen Differential durchführen 3 korrekten Betrieb des Ventilatormotors prüfen und den Kondensator reinigen 4 Kühlmittelmenge reduzieren 5 Leck reparieren und Kühlmitten nachfüllen 6 Expansionsventil ersetzen
F	<u>Verdichter läuft ununterbrochen oder sehr lange</u> 1 geringe Kühlgasmenge 2 Thermostat mit blockierten geschlossenen Kontakten 3 System unterdimensioniert 4 zu hohe Kühllast oder ungenügende Isolierung 5 Verdampfer mit Eis bedeckt 6 Verengung im Systemkreislauf 7 Verflüssiger verstopft	1 Leck reparieren und Kühlmitten nachfüllen 2 Thermostat ersetzen 3 System mit einem leistungsfähigeren ersetzen 4 Last reduzieren und Isolierung verbessern, wenn möglich 5 Abtauung durchführen 6 Widerstand finden und beseitigen 7 Verflüssiger reinigen
G	<u>Kondensator gestört oder Kurzschluss</u> 1 Kondensator gestört	1 Kondensator mit korrektem Typ ersetzen
H	<u>Startrelais defekt oder durchgebrannt</u> 1 falsches Relais 2 Relais an falscher Position montiert 3 falscher Kondensator	1 durch korrektes Relais ersetzen 2 Relais an korrekter Position montieren 3 Kondensator mit korrektem Typ ersetzen
I	<u>Zellentemperatur zu hoch</u> 1 Thermostateinstellung zu hoch 2 Expansionsventil unterdimensioniert 3 Verdampfer unterdimensioniert 4 Luftzirkulation ungenügend	1 korrekt einstellen 2 Expansionsventil mit einem geeigneten Modell austauschen 3 austauschen und die Verdampferoberfläche vergrößern 4 Luftzirkulation verbessern
L	<u>Tauwasser an Saugleitungen</u> 1 Expansionsventil zu weit geöffnet oder überdimensioniert 2 geöffnetes Expansionsventil gesperrt	1 Expansionsventil einstellen oder mit einem angemessenen Typ austauschen 2 Ventil reinigen oder gegebenenfalls ersetzen

	3 Verdampferventilator außer Betrieb 4 zuviel Gas	3 Ursache finden und beseitigen 4 Gasmenge reduzieren
M	Abflußleitung feucht oder mit Tauwasser 1 Verengung im Entwässerungsfilter 2 Ventil der Abflußleitung teilweise geschlossen	1 Filter ersetzen 2 Ventil öffnen oder gegebenenfalls ersetzen

13. ENTSORGUNG

Wird das Gerät außer Betrieb genommen, muss es von der Stromversorgung getrennt werden. Das im Gerät enthaltene Gas darf nicht in die Umwelt geraten. Das Verdichteröl müssen getrennt entsorgt werden; aus diesem Grund sollte die Einheit entsprechend den gesetzlichen Vorgaben nur in spezialisierten Sammelstellen und nicht als normaler Metallschrott entsorgt werden.

D

14. OPTIONAL

- Verflüssiger (auf dem Gerät oder extern)
- Schallschutz
    - Standard: mit Schallschutzplatte, Stärke 20 mm
    - Wohnbreiche: mit Schallschutzplatte, Stärke 30 mm und PVC-Verstärkung
- Zusätzliche Komponenten und Ausführungen außer Standard auf Anfrage
- Verpackung

D

15.TABELLE 1: VERDICHTERÖLE

HERSTELLER	KÜHLMITTEL	MODELL	VISKOSITÄT A 40°C (cSt)	SCHMIERÖL (2 ALTERNATIVEN)
FRASCOLD	R134a-R507A-R22-R404A-R407C	A/B/D/F/Q/S/V/Z/W	32	ICEEMCARATE RL32S – TOTALFINAELF ACD32
DORIN	CFC-HCFC	K5.....CC K6.....CC K7.....CC	46	SUNISO 4GS – Texaco Capella S46
	HFC		46	Mobil EAL Arctic 46 – ICI Emkarate RL 46 S
	CFC-HCFC	alle außer K5.....CC K6.....CC K7.....CC	32	SUNISO 3GS – Texaco Capella S32
	HFC		32	Mobil EAL Arctic 32 ICI Emkarate RL 32 S
COPELAND	CFC-HCFC	ZR/ /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	SUNISO 3GS.-.Texaco WF32.
	HFC	ZF/ZS/ZB /2D/3D/4D//6D/ 8D /4S/6S/8S	32	Mobil EAL Arctic 22 CC – ICI Emkarate RL 32 CF
BITZER	R134a – R404A – R407A – R407B – R507 – R22	Kolbenverdichter	32	BSE 32 – ICI RL 32 S
	R134a – R22	Spezialanwendungen (*)	55	BSE 55 – ICI RL 68 S
DANFOSS	R134a	SC	22	Polyolester - ICI Emkarate
	R404A	SC	32	Polyolester - ICI Emkarate
U.H.	R134a – R404A – R407C R404A R22	Tutti BT Tutti	32 32 68	8685030 POE 8685015 POE 8685012 MINERALE

(*) FÜR R134A BEI MOBILER UND STATIONÄRER KÜHLUNG, FÜR EINE VERFLÜSSIGUNGSTEMPERATUR >55°C.
FÜR GAS R22 BEI KLIMATISIERUNG UND KÜHLUNG PER FLÜSSIGKEITSEINSPRITZUNG (CIC) MIT EINSTUFENVERDICHTER.

16 TABELLE 2: DRUCKPRESSOSTAT, MANOMETER, VERDICHTER, TRANDUKTOREN UND TEMPERATURE FÜHLER LEGENDE		
	BESCHREIBUNG	**ZEICHEN**
1	AUTOMATISCHER ALLGEMEINER HOCHDRUCKPRESSOSTAT	**PSH**
2	MANUELLER ALLGEMEINER HOCHDRUCKPRESSOSTAT	**PZH**
3	MANUELLER ALLGEMENEINER SICHERHEITSHOCHDRUCKPRESSOSTAT	**PZHH**
4	AUTOMATISCHER ALLGEMEINER NIEDERDRUCKPRESSOSTAT	**PSL**
5	DOPPELTER PRESSOSTAT,AUTOMATISCHER IM NIEDER UND HOCHDRUCK	**PSH/PSL**
6	DOPPELTER PRESSOSTAT,MANUELLER IM HOCHDRUCK UND AUTOMATISCHER IM NIEDERDRUCK	**PZH/PSL**
7	DOPPELTER PRESSOSTAT,MANUELLER NIEDER UND HOCHDRUCK	**PZH/PZL**
8	PRESSOSTAT FÜR ELEKTRONIK VERDICHTER ALARM	**PEL**
9	PRESSOSTAT FÜR ELEKTRONIK VERFLÜSSIGER ALARM	**PEH**
10	VERDICHTER HOCHDRUCKPRESSOSTAT PSH1, 2, 3….	**PSH1._**
11	DIFFERENTIALSCHALTER FÜR NIEDERDRUCK (1,2,3….)	**PPL1._**
12	PRESSOSTAT FÜR DROSSELUNGSREGELUNG VERFLÜSSIGERLÜFTER 1,2,3…	**PPH1._**
13	PRESSOSTAT VERDICHTER ÖLDIFFERENZIAL .1,2,3…	**POx1._**
14	SICHERHEITSPRESSOSTAT FÜR HEIßGASBETRIEB	**PGH**
15	PUMP-DOWN PRESSOSTAT	**PDL1._**
MANOMETER LEGENDE		
1	ALLGEMEINER HOCKDRUCKMANOMETER MH1,2,3….	**MH_**
2	ALLGEMEINER NIEDERDRUCKMANOMETER ML1,2,3…	**ML_**
3	ÖLMANOMETER AUF VERDICHTER MO1,2,3…	**MO_**
VERDICHTER LEGENDE		
1	VERDICHTER N°1,2,3…	**M1…**
TRASDUCKTOREN LEGENDE		
1	HOCHDRUCKTRANSDUKTOR BPH1,2,3….	**BPH_**
2	NIEDERDRUCKTRANSDUKTOR BPL1,2,3…	**BPL_**
3	DREHZAHLREGLER FÜR KONDENSATOR-LÜFTER	**BPV_**
TEMPERATURE FÜHLER LEGENDE		
1	DRUCKTEMPERATURFÜHLER	**STH**
2	SAUGSTEMPERATURFÜHLER	**STL**

D

TABELLA SEGNALETICA UTILIZZATA / SYMBOLS USED / TABLEAU SIGNAUX UTILISES
TABLA DE SEÑALIZACIÓN UTILIZADA / TABELLE VERWENDETER SIGNALE

	Obbligatorio/ Obligatory/ Obligatoire/ Obligatorio / Obligatorisch: LEGGERE IL MANUALE D' ISTRUZIONI / READ THE INSTRUCTION MANUAL LIRE LE MODE D'EMPLOI / LEER EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DIE BEDIENUNGSANLEITUNG LESEN
	Avvertimento / Warning / Avertissement / Advertencia / Hinweis : RISCHIO DI ALTE TEMPERATURE / RISK OF HIGH TEMPERATURES RISQUE DE HAUTES TEMPÉRATURES / RIESGO DE ALTAS TEMPERATURAS GEFAHR DURCH HOHE TEMPERATUREN
	Avvertimento / Warning / Avertissement / Advertencia / Hinweis : SCARICO DI GAS CALDI O DANNOSI NELLA NORMALE AREA DI LAVORO DISCHARGE OF HOT OR HARMFUL GASES INTO THE NORMAL WORKING AREA ÉCHAPPEMENT GAZ CHAUDS OU NOCIFS DANS LA ZONE DE TRAVAIL HABITUELLE DESCARGA DE GASES CALIENTES O DAÑINOS EN LA NORMAL ZONA DE TRABAJO ABLASSEN VON HEISSEM ODER SCHÄDLICHEM GAS IN DEN NORMALEN ARBEITSBEREICH
	Avvertimento / Warning / Avertissement / Advertencia / Hinweis : RISCHIO DI BASSE TEMPERARURE / RISK OF LOW TEMPERATURES RISQUE DE BASSES TEMPÉRATURES / RIESGO DE BAJAS TEMPERATURAS GEFAHR DURCH NIEDRIGE TEMPERATUREN
	Avvertimento / Warning / Avertissement / Advertencia / Hinweis : RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA / RISK OF ELECTRIC SHOCKS RISQUE DE SECOUSSE ÉLECTRIQUE / RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA GEFAHR DURCH STROMSCHLAG
	DISPOSITIVO DI AVVIAMENTO STARTING DEVICE DISPOSITIF DE MISE EN MARCHE DISPOSITIVO DE ARRANQUE STARTVORRICHTUNG
	DISPOSITIVO DI AVVIAMENTO E DI ARRESTO STARTING AND STOPPING DEVICE DISPOSITIF DE MISE EN MARCHE ET D'ARRÊT DISPOSITIVO DE ARRANQUE Y DE PARADA START- UND STOPPVORRICHTUNG
	SENSO DI ROTAZIONE ROTATION DIRECTION SENS DE ROTATION SENTIDO DE ROTACIÓN DREHRICHTUNG
	RIFORNIMENTO DI OLIO OIL SUPPLY RAJOUT D'HUILE ABASTECIMIENTO DE ACEITE AUFFÜLLEN VON ÖL
	RIFORNIMENTO DI REFRIGERANTE REFRIGERANT SUPPLY RAJOUT DE RÉFRIGÉRANT ABASTECIMIENTO DE REFRIGERANTE AUFFÜLLEN VON KÜHLMITTEL

REGISTRO MANUTENZIONE/MAINTENANCE TIME-SHEET/REGISTRE ENTRETIEN
REGISTRO MANTENIMIENTO/WARTUNGSVERZEICHNIS

DATA DATE DATE FECHA DATUM	DESCRIZIONE INTERVENTO INTERVENTION DESCRIPTION DESCRIPTION INTERVENTION DESCRIPCIÓN INTERVENCIÓN WARTUNGSBESCHREIBUNG	FIRMA OPERATORE OPERATOR SIGNATURE SIGNATURE OPÉRATEUR FIRMA INSTALADOR UNTERSCHRIFT

COD. 99214001

RIVACOLD S.r.l. - Costruzione Gruppi Frigoriferi e Accessori

Via Sicilia, 7 - 61020 Montecchio (PU) - Italy - Tel. +39 0721 919911- Fax +39 0721 490015

www.rivacold.com - info@rivacold.com

